ADITAMENTO Nº 03

CONCORRÊNCIA Nº 12/12856
OBJETO: ADM. CENTRAL - Contratação de empresa para substituição da rede de distribuição aérea por rede subterrânea de energia em ruas da cidade de Lages.
Data: 20/12/2012

Por meio deste aditamento, alteramos o que segue:

1) Substitui-se as INTRUÇÕES ÀS PROPONENTES, pelas INSTRUÇÕES ÀS PROPONENTES em anexo.

2) Acrescenta-se ao Edital as especificações E-3130012, E-3130019, E-3130069, NE-118e, NE-124e, Caixa RDS Tipo A, Caixa RDS Tipo B, Caixa RDS Tipo C, Caixa RDS Tipo D, Caixa RDS Tipo E, DP-05, DP-07, DP-30, DP-31, ET-RS-01, ET-RS-02 e NE-142E (em substituição a ET-RS-05) em anexo.

3) Em razão destas alterações, as datas passam a ser as seguintes:

- Entrega dos envelopes de documentação de Habilitação e de Proposta(s): até 11h30min do dia 25/01/2013.

- Abertura do Envelope de Documentação de Habilitação: 14h30min do dia 25/01/2013.

ADEMIR ZANELLA
Chefe do Departamento de Suprimentos

DIRETORIA DE DISTRIBUIÇÃO - DDI
DEPARTAMENTO DE PROJETO E CONSTRUÇÃO DO SISTEMA ELÉTRICO - DPPC

CONCORRÊNCIA PÚBLICA

Rede de Distribuição Subterrânea de Lages - SC

INSTRUÇÕES ÀS PROPONENTES

Substituição da rede de distribuição aérea por rede subterrânea de energia nas ruas Correia Pinto, Marechal Deodoro, Presidente Nereu Ramos, Quintino Bocaiúva, Cel. Cordova, Benjamin Constant, Emiliano Ramos Branco e Rosário.

AGÊNCIA REGIONAL DE LAGES

Aprovado DPPC/DVPC | Aprovado Advogado

ÍNDICE

1. INFORMAÇÕES E CONHECIMENTO DOS LOCAIS DAS OBRAS
2. OBJETO DA LICITAÇÃO
3. ORDENS DE SERVIÇO
4. RECURSOS ORÇAMENTÁRIOS
5. CONDIÇÕES GERAIS DE FORNECIMENTO E CONSTRUÇÃO
6. FISCALIZAÇÃO E INSPEÇÃO DA CELESC DISTRIBUIÇÃO
7. PARTICIPAÇÃO NA LICITAÇÃO
8. DOCUMENTOS DE HABILITAÇÃO E DAS PROPOSTAS
9. DOCUMENTAÇÃO DE HABILITAÇÃO (ENVELOPE ”A”)
10. DAS CONDIÇÕES PARA ELABORAÇÃO E APRESENTAÇÃO DA PROPOSTA (ENVELOPE “B”)
11. ABERTURA DOS DOCUMENTOS DE HABILITAÇÃO E PROPOSTA
12. CRITÉRIOS DE JULGAMENTO
13. RECURSOS
14. PAGAMENTOS, FATURAMENTOS E REAJUSTE DE PREÇOS
15. CONTRATAÇÃO, GARANTIAS E PENALIDADES
16. SOLICITAÇÃO DE ESCLARECIMENTOS
17. ANEXOS – DOCUMENTOS DO EDITAL

Aprovado DPPC/DVPC

Aprovado Advogado

CONSIDERAÇÕES GERAIS

Estas Instruções às PROPONENTES estabelecem as condições para:

- habilitação das PROPONENTES;
- os requisitos para apresentação de propostas;
- as condições, critérios e procedimentos da licitação;
- formalização do futuro Contrato, as responsabilidades e obrigações dos participantes.

Esta licitação será do tipo "menor preço", regime de Empreitada por Preço Unitário, na modalidade de Concorrência Pública, em conformidade com os critérios definidos nestas Instruções às PROPONENTES, e será regida pela Lei N. 8.666, de 21/06/93, Lei Complementar nº 123 de 14/12/2006, Código Civil Brasileiro e legislação complementar.

A CELESC DISTRIBUIÇÃO S.A. considera "Insumos" todos os Materiais e Serviços aplicados sob responsabilidade da Contratada no objeto desta licitação.

A CELESC DISTRIBUIÇÃO S.A. admitirá que o texto destas Instruções às PROPONENTES, bem como os demais Documentos da Licitação, foi cuidadosamente e detalhadamente examinado pela PROPONENTE, e não eximirá a responsabilidade de nenhuma PROPONENTE por omissão ou negligência oriunda do desconhecimento ou interpretação de quaisquer itens destas Instruções e dos demais Documentos da Licitação.

TERMINOLOGIA

A CELESC DISTRIBUIÇÃO S.A. adotou, no conjunto de documentos que compõem este EDITAL, os termos técnicos e expressões, no singular ou no plural, exceto onde for especificado em contrário, cujos significados correspondem às seguintes definições:

CONTRATADA
Designação genérica usada para identificar a empresa contratada pela CELESC DISTRIBUIÇÃO S.A. para execução dos objetos do CONTRATO.

CONTRATO
Documento subscrito pela CELESC DISTRIBUIÇÃO S.A. e pela CONTRATADA, de acordo com as leis e regulamentos em vigor, que define os direitos e obrigações de ambas as partes com relação à execução do objeto e que integra os DOCUMENTOS DE CONTRATO.

CONTROLE DE QUALIDADE
Atividade de responsabilidade da CELESC DISTRIBUIÇÃO S.A. e da CONTRATADA, para garantir que as ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS dos BENS e SERVIÇOS a serem fornecidos durante as fases de PROJETO, FORNECIMENTO, CONSTRUÇÃO e COMISSIONAMENTO do EMPREENDIMENTO, sejam cumpridas em conformidade com os DOCUMENTOS DE CONTRATO.

Aprovado DPPC/DVPC   Aprovado Advogado

DOCUMENTOS DE CONTRATO
Documentos que definem e explicam todas as condições nas quais as obras devem ser executadas.

FORNECIMENTO
Inclui plantas de como construído "Asbuilt", desenhos, memórias de cálculo, manuais de manuseio, instalação, operação, manutenção, fabricação, inspeção, ensaios, embalagem, transporte e entrega dos BENS e demais materiais necessários à perfeita e completa execução do objeto deste CONTRATO.

ORDEM DE SERVIÇO
Documento emitido pela CELESC DISTRIBUIÇÃO S.A., que passa a fazer parte integrante do CONTRATO e que autoriza o início de uma atividade contratual, marcando o início da contagem de seu prazo de execução.

QUADROS DE PREÇOS
Compreende o conjunto de tabelas a serem apresentadas na proposta.

RDS
Abreviação de Rede de distribuição de energia elétrica subterrânea.

IP
Abreviação de iluminação pública.

1. INFORMAÇÕES E CONHECIMENTO DOS LOCAIS DAS OBRAS

1.1. A presente licitação é realizada sob supervisão técnica do Departamento de Projeto e Construção do Sistema Elétrico da CELESC DISTRIBUIÇÃO S.A.;

1.2. Os trabalhos referentes a esta licitação serão realizados sob coordenação técnica da Divisão Técnica da Agência Regional de Lages:

1.3. As Empresas interessadas em participar da licitação poderão efetuar visitas aos locais onde serão realizadas as obras, para conhecimento das condições em que as mesmas deverão ser executadas. Estas visitas serão efetuadas pelo responsável técnico da proponente e quando solicitados poderá ser acompanhada por um empregado da CELESC DISTRIBUIÇÃO S.A., que programará a visita, mediante solicitação prévia da PROPONENTE, por escrito, até 5 (cinco) dias úteis antes da data de abertura da licitação.

1.4. A data da visita será definida pela CELESC DISTRIBUIÇÃO S.A. para todas as empresas que encaminharem a solicitação conforme o item 1.3 acima.

1.5. O desconhecimento das condições dos locais onde serão realizadas as obras, não poderá ser alegado pela PROPONENTE, a qualquer tempo, como motivo para quaisquer reivindicações durante a vigência do CONTRATO.

1.6. Os desenhos, especificações e instruções necessárias para a execução das obras objeto desta licitação, estão indicadas no Projeto (Anexo **I). Qualquer eventual dúvida deverá ser sanada por escrito com a Divisão de Projeto e Construção da Distribuição (DPPC/DVPC) – Administração Central.**

2. OBJETO DA LICITAÇÃO

Esta licitação tem como objeto a contratação de empresa de engenharia especializada para:" substituição da rede de distribuição aérea por rede subterrânea de energia nos seguintes locais:
- Rua Correia Pinto: inicio na estátua até a Praça João Costa, segue até o calçadão Túlio Fiúza de Carvalho, prolongamento pela Rua Marechal Deodoro até a rótula da Av. Marechal Floriano.
- Rua Presidente Nereu Ramos da frente do terminal urbano até a Rua Frei Rogério,
- Rua Quintino Bocaiúva até o cruzamento com rua Coronel Córdova,
- Rua Cel. Cordova do entroncamento com a Rua Benjamin Constant até o CDL, e deste ponto da Rua Benjamin Constant até a esquina com o Restaurante Butkaio e toda a extensão da Praça João Ribeiro incluindo a Rua Frei Rogério até a Rua Coronel Córdova.
- Rua Emiliano Ramos Branco desde o entroncamento com a Rua Aristiliano Ramos até o entroncamento com a Av. Presidente Vargas, ligando a Rua Correia Pinto até a Rua Emiliano Ramos, pela Rua Fausto de Souza e o primeiro poste das Ruas N. Senhora dos Prazeres até a Rua Correia Pinto.
- Rua do Rosário até a Rua Correia Pinto e a Rua Professor Trajano.

2.1. As obras deverão ser executadas conforme o projetos elaborados pela CELESC DISTRIBUIÇÃO S.A.

2.2. Os serviços somente poderão ser iniciados após emissão pela CELESC DISTRIBUIÇÃO S.A. das ORDENS DE SERVIÇO que autorizam o inicio da atividade contratual, marcando o inicio da contagem para o prazo de execução do contrato.

2.3. O CONTRATO vigorará por no máximo 220 (duzentos e vinte) dias corridos, prorrogável por mais um período, contados a partir da data de assinatura do contrato. Neste prazo estão computados os 30 (trinta) dias para a emissão das ORDENS DE SERVIÇO, 130 (cento e trinta) dias para a execução das obras e 60 (sessenta) dias necessários para o recebimento das OBRAS, pagamento da última parcela e fechamento físico-financeiro.

2.4. Eventuais reformas nas redes existentes também fazem parte dos serviços contratados considerando a necessidade de adaptação do sistema existente as alterações que serão executadas.

2.5. O Projeto, Quadros de Preços e os demais dados que fazem parte dos Documentos da Licitação, contêm os detalhamentos e caracterizações dos Serviços e Materiais a serem aplicados no objeto desta licitação.

3. ORDENS DE SERVIÇO

3.1. A execução das obras somente deverá ser iniciada após a emissão de ORDEM DE SERVIÇO pela CELESC DISTRIBUIÇÃO S.A. em numeração seqüencial, onde conste:

-Objeto;
-Valor das O. S.;
-Prazo de execução.

3.2. As ORDENS DE SERVIÇO serão emitidas seqüencialmente, sendo a primeira emitida em até 30 (trinta) dias após assinatura do CONTRATO.

3.3. A execução das obras, objeto da licitação, será realizada pela PROPONENTE CONTRATADA mediante emissão de ORDEM DE SERVIÇO pela Diretoria de Distribuição – DDI da CELESC DISTRIBUIÇÃO S.A. nos termos destas Instruções às PROPONENTES e demais Documentos da Licitação.

3.4. As ORDENS DE SERVIÇO serão emitidas exclusivamente de acordo com as necessidades da CELESC DISTRIBUIÇÃO S.A. da execução das obras Objeto da Licitação.

3.5. A CELESC DISTRIBUIÇÃO S.A. poderá a qualquer tempo, na vigência do Contrato com as devidas justificativas, autorizar o fornecimento de materiais e a execução de serviços em quantidade suplementar, utilizando-se dos preços unitários constantes nos Quadros de Preços de Materiais e Mão-de-obra da proposta da proponente vencedora, desde que seja obedecido o limite de 25% (vinte e cinco) previsto no artigo 65, §1º da Lei 8.666/93.

4. RECURSOS ORÇAMENTÁRIOS

A presente licitação terá como recursos orçamentários as dotações consignadas no Orçamento de Investimento – Programa de Distribuição – Sub programa Alimentadores, na conta orçamentária 480050, Requisição número 10057602.

5. CONDIÇÕES GERAIS DE FORNECIMENTO E CONSTRUÇÃO

5.1. COORDENAÇÃO DAS OBRAS

5.1.1. A PROPONENTE CONTRATADA deverá montar uma Gerência de Coordenação de Obras que deverá planejar, programar e controlar todas as atividades referentes ao fornecimento dos materiais, apreciação de desenhos, aquisição de

Aprovado DPPC/DVPC   Aprovado Advogado

materiais para as obras, transporte de materiais e equipamentos, controle de almoxarifado e instalação, contratação e manutenção de pessoal e execução das obras. Além disso, deverá manter um Engenheiro Eletricista registrado no CREA, que deverá ser o responsável técnico pelo serviço de construção da obra.

5.1.2. Deverá ser elaborado diariamente e ficar à disposição da CELESC DISTRIBUIÇÃO S.A., um relatório Diário de Obra, a ser devidamente vistado pelo Fiscal.

5.1.3. A CELESC DISTRIBUIÇÃO S.A., sempre que possível e que seja do seu interesse para execução das OBRAS, poderá designar técnicos do seu quadro de pessoal para participar e acompanhar a sua execução.

5.1.4. A fiscalização e acompanhamento da execução das obras serão realizados por profissionais da CELESC DISTRIBUIÇÃO S.A. lotados na Divisão de Distribuição da Agência Regional, ou por quem a CELESC DISTRIBUIÇÃO S.A. indicar.

5.2. MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E SERVIÇOS.

5.2.1. Serão de responsabilidade da PROPONENTE CONTRATADA todos os encargos, ônus e despesas relativas ao fornecimento, transporte e manutenção de todos os equipamentos, ferramentas e materiais necessários à execução das obras.

5.2.2. Os materiais e equipamentos a serem empregados nas obras serão aqueles adequados aos fins a que se destinam e devidamente especificados nos projetos e demais Documentos da Licitação.

5.2.3. A PROPONENTE CONTRATADA deverá submeter à aprovação da CELESC DISTRIBUIÇÃO S.A. os catálogos, desenhos, diagramas, resultados de testes e ensaios, e demais dados informativos sobre os materiais e equipamentos a serem empregados nas OBRAS, de modo a permitir sua perfeita identificação quanto à qualidade e procedência. Na falta do atendimento desta condição a CELESC DISTRIBUIÇÃO S.A. poderá determinar a rejeição do material ou equipamento.

5.2.4. Para a execução das obras a PROPONENTE CONTRATADA somente poderá empregar pessoal habilitado e qualificado, conforme descrito na NR-10, com experiência na realização dos serviços e obras similares ao objeto da licitação.

5.2.5. Os materiais e equipamentos de fornecimento da empresa vencedora deverão ser entregues no local da obra. Só serão aceitos materiais novos, de fabricantes homologados na CELESC DISTRIBUIÇÃO S.A.. A proponente vencedora deverá, com pelo menos 10 (dez) dias de antecedência, solicitar através da Divisão de Projeto e Construção de Distribuição (DPPC/DVPC), que a Divisão de Inspeção e Controle de Qualidade do Departamento de Engenharia e Planejamento do Sistema Elétrico da CELESC DISTRIBUIÇÃO S.A. proceda a inspeção do material a ser fornecido para a execução da obra.

6. FISCALIZAÇÃO E INSPEÇÃO DA CELESC DISTRIBUIÇÃO S.A.

6.1. A CELESC DISTRIBUIÇÃO S.A. exercerá ampla fiscalização sobre os serviços e fornecimentos contratados através de seu representante devidamente credenciado, ao qual a CONTRATADA facilitará o desempenho de suas funções, conforme estipulado na minuta de CONTRATO que faz parte dos Documentos da Licitação.

6.2. A CELESC DISTRIBUIÇÃO S.A., conforme programação prévia, efetuará inspeção para controle de qualidade dos materiais e equipamentos a serem aplicados na obra, sendo obrigação da CONTRATADA solicitá-la com prazo de 10 (dez) dias de antecedência para realização da inspeção, conforme item 5.2.5 em sua parte final.

6.3. A critério da CELESC DISTRIBUIÇÃO S.A., estas inspeções de materiais e equipamentos poderão ser efetuadas nas instalações de fabricantes e fornecedores, previamente ao fornecimento, ou após a entrega, nos locais das obras, conforme seja o local previsto para a entrega dos respectivos materiais e equipamentos.

7. PARTICIPAÇÃO NA LICITAÇÃO

7.1. Poderão participar desta licitação quaisquer interessados que, na fase inicial de habilitação preliminar, comprovem possuir os requisitos mínimos de qualificação exigidos neste edital para a execução de seu objeto.

7.2. Será permitida a participação de empresas em consórcio para atendimento do objeto desta licitação, observado o disposto no art. 33 da Lei 8.666/93.

7.3. Estarão impedidas de participar de qualquer fase do processo empresas, individuais ou consorciadas, que se enquadrem em uma ou mais das situações descritas a seguir:

a) Encontra-se cumprindo a penalidade de suspensão do direito de participar de licitações promovidas pela CELESC DISTRIBUIÇÃO S.A., Centrais Elétricas de Santa Catarina S.A. ou CELESC GERAÇÃO S.A.;

b) Esteja cumprindo penalidade imposta por qualquer órgão da Administração Pública, motivada pelas hipóteses previstas no artigo 88, da Lei n° 8.666/93;

c) Seja declarada inidônea em qualquer esfera da administração pública;

d) Esteja sob falência, concordata, recuperação judicial, dissolução ou liquidação.

7.4. Não será admitida a participação nesta licitação de uma empresa em mais de um consórcio, nem a apresentação de proposta individual de qualquer empresa

consorciada (conforme art. 33, inciso IV da Lei 8.666/93).

7.5. Quando a empresa cadastrada for Microempresa-ME ou Empresa de Pequeno Porte – EPP, serão adotados procedimentos em conformidade com a Lei Complementar 123, de 14 de dezembro de 2006.

8. DOCUMENTOS DE HABILITAÇÃO E DAS PROPOSTAS

Para participarem da presente licitação, as proponentes, deverão apresentar a proposta e os documentos de habilitação, em envelopes separados, fechados e lacrados, entregue na Divisão de Gestão Documental – DVGD da CELESC DISTRIBUIÇÂO S.A. - sita à Avenida Itamarati, n.º160, bairro Itacorubi, município de Florianópolis – SC, CEP – 88034-900, até a data e horas marcadas, identificando na parte externa o seguinte:

Envelope "A"- Da Documentação de Habilitação

PROPONENTE:...
CNPJ:..
CONCORRÊNCIA: N.º..................................
Vencimento: 11h30min do dia ..../..../.........

Envelope "B"- Da Proposta

PROPONENTE:..
CNPJ:...
CONCORRÊNCIA: N.º..................................
Vencimento: 11h30min do dia ..../..../................

IMPORTANTE:
A documentação e a proposta não serão aceitas pela CELESC DISTRIBUIÇÂO S.A., em hipótese alguma, após a data e hora aprazadas para esta licitação, ainda que tenham sido despachadas, endereçadas ou enviadas por qualquer meio, anteriormente a data do vencimento.

No caso de vencimento fixado em data que eventualmente ocorra feriado, será o mesmo prorrogado automaticamente para a mesma hora do primeiro dia útil.

9. DOCUMENTAÇÃO DE HABILITAÇÃO (envelope “A”)

Os documentos de habilitação deverão ser apresentados em uma única via, no original ou em fotocópia autenticada.

9.1. EMPRESAS CADASTRADAS

9.1.1. As PROPONENTES cadastradas deverão apresentar os documentos constantes dos subitens:

- Subitem 9.2.2 itens “a”, “b”,“c” e “f”;
- Subitem 9.2.3;
- Subitem 9.2.4;
- Subitem 9.2.5, quando for consórcio;
- Certificado de Registro Cadastral (CRC) emitido pela Celesc Distribuição S/A, dentro do seu período de validade;

9.2. EMPRESAS NÃO CADASTRADAS

9.2.1. Da Comprovação da Capacidade Jurídica:

a) Registro comercial no caso de empresa individual;
b) Ato constitutivo, estatuto ou CONTRATO social em vigor, devidamente registrado, em se tratando de sociedades comerciais, e, no caso de sociedade por ações, acompanhado de documentos de eleição de seus administradores;
c) Inscrição do ato constitutivo, no caso de sociedades civis, acompanhada de prova da diretoria em exercício;

9.2.2. Regularidade Fiscal e Trabalhista:

a) Certidão Negativa de Débito com a Seguridade Social – CND;

b) Certificado de Regularidade com o FGTS;

c) Prova de regularidade com a Fazenda Federal (Certidão quanto a Dívida Ativa, emitida pela Procuradoria Geral da Fazenda Nacional e Certidão de Quitação de Tributos e Contribuições Federais, emitida pela Delegacia da Receita Federal), Estadual e Municipal do domicílio ou sede da Proponente. Estes documentos, quando apresentados sem prazo de validade expresso, serão considerados por 60 (sessenta) dias da data de emissão.

d) Registro ou inscrição no Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica (CNPJ);

e) Prova de inscrição no cadastro de contribuintes estadual ou municipal, se houver, relativo ao domicílio ou sede do PROPONENTE, pertinente ao seu ramo de atividade e compatível com o objeto contratual;

f) Prova de inexistência de débitos inadimplidos perante a justiça do trabalho mediante apresentação de certidão negativa;

9.2.3. Da Comprovação da Qualificação Técnica:

a.) Comprovação de Capacidade Técnica Profissional e comprovação da Capacidade Técnica Operacional

a.1) Comprovação de **capacitação técnico-profissional**, mediante comprovação de que a proponente possui em seu quadro permanente de pessoal, na data da prevista para entrega da proposta, engenheiro eletricista(s), detentor(es) de atestado(s) de responsabilidade técnica fornecido(s) por pessoas jurídicas de direito público ou privado, acompanhado(s) da respectiva CAT – Certidão de Acervo Técnico, devidamente registrado(s) no CREA, relativamente à execução de serviços, de características semelhantes aos considerados relevantes ao atendimento do objeto da licitação, quais sejam:

a.1.1) Execução de rede subterrânea de distribuição de energia elétrica, em média tensão e baixa tensão, pertencentes à concessionária de distribuição de energia elétrica, pública ou privada, incluindo a instalação de condutores e transformadores.

a.1.2) Execução de transferência aéreo-subterrâneas de ramais de consumidores em média tensão e consumidores em baixa tensão.

a.1.3) Execução de sistema de iluminação pública com postes ornamentais (decorativos), alimentados por rede subterrânea, em logradouros públicos.

a.2) A PROPONENTE deverá comprovar a execução de serviços e obras pertinentes e compatíveis em características, quantidades e prazos com o objeto da licitação através da apresentação de atestados emitidos por pessoa(s) jurídica(s) de direito público ou privado, registrados na entidade profissional competente, relativos à execução dos serviços de maior relevância, quais sejam:

a.2.1) Execução de obras civis para rede subterrânea de distribuição de energia elétrica em média tensão (13,8 kV até 35 KV) e baixa tensão (110/220 V ou 220/380V), pertencentes à concessionária(s) de distribuição de energia elétrica, pública ou privada, com no mínimo 1,5 quilômetros de bancos de dutos.

a.2.2) Execução de montagem eletromecânica de rede subterrânea de distribuição de energia elétrica em média tensão (13,8 kV até 35 kV) e baixa tensão (110/220 V ou 220/380V), pertencentes à concessionária(s) de distribuição de energia elétrica, pública ou privada, com a instalação de no mínimo 1.500 metros de circuitos com condutores de média tensão (13,8 kV até 35 kV), 2.500 metros de circuitos com condutores de baixa tensão, com transformadores que totalizem potência total instalada mínima de 1.000 KVA incluindo o fornecimento dos materiais e equipamentos eletromecânicos.

a.2.3) Execução de transferência aéreo-subterrâneas de ramais de consumidores em média tensão e consumidores em baixa tensão.

a.2.4) Execução de sistema de iluminação pública com mínimo de 30 (trinta) luminárias ornamentais em postes metálicos alimentados por rede subterrânea, em logradouros públicos.

Nota: a exigência do subitem 9.2.3.a.2, no que tange ao Atestado de comprovação de Qualidade Técnica da empresa licitante, bem como o devido registro no CREA, tem

amparo legal no inciso I do § 1º do artigo 30 da Lei Federal nº 8.666/93, com respaldo em semelhante decisão judicial – Acórdão do Ministro da 2ª turma do Superior Tribunal de Justiça, julgado em 16.04.2001, tendo como relatora a Ministra Eliana Calmon (publ. NDJ, P267 – Ed. 4/2002);

b) Indicação pela (s) concorrente (s), em documentos próprio, do(s) profissional(is) que se responsabilizará(ao) tecnicamente pela execução do objeto contratual (**Anexo V**), com declaração de que dito(s) profissional(is) participará(ão) da prestação dos serviços direta e pessoalmente, na forma dos Arts.13, ξ 3º, e 30, ξ1º, da Lei nº 8.666/93;

c) Declaração datada e assinada por engenheiro eletricista, na qual fique definida a sua concordância como responsável técnico (RT) do proponente, durante a execução dos serviços objeto desta licitação.

d) Certidão de Registro de Pessoa Jurídica no CREA, constando o nome do engenheiro eletricista responsável técnico (RT) pela execução de serviços da PROPONENTE.

e) No caso de consórcio, será admitida a somatória dos atestados de cada empresa consorciada (Res. CONFEA 317/86, art. 4º, e Instrução Normativa CREA-SC nº 01/2001, art. 11).

g) Declaração da(s) PROPONENTE(S) de que se encontra(m) em situação regular perante o Ministério do Trabalho, na observância das vedações estabelecidas no inciso XXXIII, do artigo 7º, da Constituição Federal e inciso V, do artigo 27, da Lei 8.666, de 21 de junho de 1993, acrescido pela Lei nº 9.854, de 27 de outubro de 1999, ou seja, proibição de trabalho noturno, perigoso ou insalubre aos menores de dezoito anos e de qualquer trabalho aos menores de dezesseis anos, salvo na condição de aprendiz, a partir de quatorze anos.

9.2.4. Da Qualificação Econômico-Financeira

a) Certidão Negativa de falência, concordata ou recuperação judicial, expedida pelo distribuidor da sede da pessoa jurídica;

b) Balanço patrimonial e demonstrações contábeis do último exercício social, já exigíveis e apresentados na forma da lei, que comprovem a boa situação financeira da proponente.

A boa situação financeira será comprovada por meio dos seguintes índices:
a) ILG = (AC + RLP) / (PC + ELP);
b) ILC = AC / PC;
c) ISG = AT / (PC + ELP).
Em que:
ILG - Índice de Liquidez Geral;
ILC - Índice de Liquidez Corrente;
ISG - Índice de Solvência Geral;
AC - Ativo Circulante;
RLP - Realizável a Longo Prazo;
PC - Passivo Circulante;

ELP - Exigível a Longo Prazo; e
AT - Ativo Total.

As empresas serão classificadas com os seguintes conceitos: A) as que obtiveram no mínimo dois índices iguais ou acima de 1 (um); B) as que obtiveram um índice igual ou acima de 1 (um); C) as que não tiveram nenhum índice igual ou acima de 1 (um) ou apresentaram o Balanço de Abertura na forma da Lei; D) as que tiveram problemas na qualificação referente à documentação econômicofinanceira.

Entenda-se por "apresentados na forma da Lei":
I. As Demonstrações Contábeis devem estar com o Termo de Abertura e de Encerramento devidamente registrados ou arquivados na Junta Comercial do Estado, ou Cartório pertinente, com as respectivas folhas numeradas, ou seja, cópia fiel do Livro Diário, autenticado. Em se tratando de empresas sujeitas à tributação do imposto de renda com base no lucro real que se enquadra na Instrução Normativa RFB no 787, de 19 de novembro de 2007, deverá apresentar a Escrituração Contábil Digital (ECD) transmitida ao Sistema Público de Escrituração Digital (SPED), por meio do Recibo de Entrega de Livro Digital;

II. As empresas constituídas na forma de Sociedade Anônima poderão apresentar cópia autenticada da publicação no Diário Oficial da União, do Estado, ou do Distrito Federal, conforme o lugar em que esteja situada a empresa, ou em jornal de grande circulação;

III. As Demonstrações Contábeis devem ser referentes a um exercício completo, exceto o Balanço de Abertura que será apresentado por empresas constituídas no exercício em curso;

IV. Até 30 de junho serão aceitas Demonstrações Contábeis do penúltimo exercício encerrado. Após essa data, é obrigatória a apresentação das Demonstrações do último exercício encerrado;

V. A apresentação das Demonstrações Contábeis é obrigatória para a análise econômico-financeira de todas as empresas, independentemente do porte, classificação ou enquadramento para fins tributários.
Nesta licitação a proponente que não obtiver o conceito "A" será inabilitada.

c) Para os consórcios o Índices de Liquidez Geral(ILG), Liquidez Corrente(ILC) e Solvência Geral(ISG), serão analisados individualmente por empresa participante do consórcio;

d) A(s) PROPONENTE (s) deverá(ão) apresentar garantia da proposta no valor de 1% (um por cento) do valor máximo estimado da contratação, com validade de 60 (sessenta) dias corridos da data de vencimento da licitação.

d.1) Caberá(ão) à(s) PROPONENTE (s) optar(em) por uma das seguintes modalidades de garantia:

a) caução em dinheiro ou em títulos da dívida pública, devendo este ter sido emitido sob a forma escritural, mediante registro em sistema centralizado de liquidação

Aprovado DPPC/DVPC — Aprovado Advogado

e da custódia autorizado pelo Banco Central do Brasil e avaliados pelos seus valores econômicos conforme definido pelo Ministério da Fazenda;

b) seguro-garantia;

c) fiança bancária (com firma reconhecida).

d.2) A(s) Garantia(s) da(s) Proposta(s), nas modalidades “seguro-garantia” e “fiança bancária”, deverá(ão) ser entregue(s) até a da data de entrega da Documentação de Habilitação (ENVELOPE “A”) na Divisão de Tesouraria – DVTS da CELESC DISTRIBUIÇÃO S.A., na Av. Itamarati, 160, bairro Itacorubi, Florianópolis – SC, CEP 88034-900, a qual emitirá o recibo corresponde. Este recibo será o documento a ser apresentado para o cumprimento desta exigência;

d.2.1) A garantia apresentada através de depósito caução deverá ser efetuada no Banco do Brasil, agência 3125-9, conta corrente 1.901.080-X, em favor da CELESC DISTRIBUIÇÃO S.A. O recibo oficial será emitido pela DPCR/DVCR, após confirmação de recebimento.;

d.3) As garantias das PROPONENTES não vencedoras serão devolvidas após o pedido formal de devolução, que deverá ser protocolado na Divisão de Gestão Documental – DVGD da CELESC DISTRIBUIÇÃO S.A., após transcorridos os prazos recursais e endereçada ao Departamento de Projeto e Construção do Sistema Elétrico.

d.4) A garantia da PROPONENTE vencedora será devolvida após o pedido formal de devolução, que deverá ser protocolado na Divisão de Gestão Documental - DVGD da CELESC DISTRIBUIÇÃO, após a assinatura do contrato e endereçada ao Departamento de Projeto e Construção do Sistema Elétrico.

d.5) Não será devolvida a garantia da proposta, por imputação de sanção, dela se apropriando a CELESC DISTRIBUIÇÃO S.A., caso a Proponente:

d.5.1) Recusar-se a assinar o Contrato, após convocação legal, no prazo fixado, sem motivo justificável e aceito pela CELESC DISTRIBUIÇÃO S.A.; ou

d.5.2) Após a fase de habilitação, desistir de sua proposta, embora ainda não esgotado o seu prazo de validade (ou obrigatoriedade), ou, mesmo estando o prazo vencido.

9.2.5. Da Participação de Empresas Consorciadas

9.2.5.1. Quando da participação de empresas na forma de consórcio, estas deverão apresentar um termo de compromisso público ou particular de constituição de consórcio, subscrito por todas as empresas consorciadas, de que providenciarão antes da assinatura do eventual CONTRATO decorrente da presente licitação, o arquivamento do instrumento da constituição do consórcio no registro do comércio local de sua sede, e a publicação da respectiva certidão de arquivamento ou registro no cartório de registro de títulos e documentos, conforme a natureza das empresas consorciadas. Este termo deve contemplar os seguintes pontos:

a) O documento de constituição do consórcio deverá indicar os compromissos e

obrigações de cada uma das empresas consorciadas em relação ao objeto desta licitação, além da respectiva participação econômica financeira no consórcio;

b) Indicação da empresa líder do consórcio que deverá atender às condições de liderança fixadas no subitem 9.2.5.2, que será também o interlocutor com a CELESC DISTRIBUIÇÃO S.A. em nome do consórcio;

c) O termo de constituição do consórcio deve conter cláusula declaratória de que o mesmo não terá sua forma modificada, até o integral cumprimento do objeto contratual, salvo prévio consentimento da CELESC DISTRIBUIÇÃO S.A.;

9.2.5.2. A empresa líder do consórcio deverá ser:

a) responsável técnica e legal por todos os atos decorrentes desta licitação;

b) a única interlocutora entre a CELESC DISTRIBUIÇÃO S.A. e as outras empresas do consórcio;

c) representante legal dos consorciados, no tocante a todos e quaisquer atos administrativos, financeiros e/ou judiciais;

d) ser empresa brasileira.

9.2.5.3. Todas as empresas integrantes do consórcio apresentarão também, junto o termo citado no item 9.2.5 e individualmente:

a) declaração de responsabilidade solidária, pelos atos praticados pelo consórcio, e de anuência e co-responsabilidade de cada consorciada, por todas as obrigações do consórcio, decorrentes da participação deste edital e do contrato que venha a assinar com a CELESC DISTRIBUIÇÃO S.A.;

b) compromisso de que o consórcio não se constitui e nem se constituirá em pessoa jurídica distinta de seus membros, nem terá denominação própria ou diferente da de seus consorciados;

c) declaração de cada consorciada de que será responsável por todas as suas ações e todas as obrigações assumidas decorrentes da proposta e do contrato deste edital;

d) designação da escolha do foro da Comarca de Florianópolis – SC, como único competente para dirimir as questões oriundas do contrato e dos atos referentes a este edital.

9.2.5.4. Disposições Gerais para Consórcio:

9.2.5.4.1 No caso de participação de consórcio, as pastas / envelopes serão apresentadas em nome do consórcio.

9.2.5.4.2 A garantia inicial, item 9.2.4, alínea " d ", deste edital, deverá ser efetivada por uma ou mais empresas integrantes do consórcio, sendo que o somatório das garantias das empresas integrantes deverá ser igual a 1% (um por cento) do valor orçado pela CELESC Distribuição S.A. para a presente licitação.

A capacidade técnica do consórcio para atender às exigências do item 9.2.3, alínea a.2, da licitação, será definida pelo somatório da capacidade técnica de seus componentes, com observância do seguinte:

Aprovado DPPC/DVPC Aprovado Advogado

A soma dos atestados apresentados pelas empresas consorciadas deverá satisfazer a todos os itens solicitados, sendo que cada uma das empresas deverá atender ao menos uma das exigências do item 9.2.3, alínea a.2.

9.2.5.4.3 As demais exigências deste edital, relativas à habilitação jurídica, fiscal e econômico-financeira, deverão ser atendidas, individualmente, pelas empresas consorciadas.

9.2.5.4.4 A empresa consorciada ficará impedida de participar de outro consórcio ou de concorrer isoladamente na presente licitação.

9.2.6. No caso de Microempresa ou Empresa de Pequeno Porte

a) Além dos documentos citados nos subitens anteriores, para poder beneficiar-se das prerrogativas da Lei Complementar 123, de 14/12/2006, deverá apresentar Certidão expedida pela Junta Comercial ou pelo Cartório de Registro Civil de Pessoas Jurídicas, comprovando a sua condição de Microempresa ou Empresa de Pequeno Porte.

b) A Microempresa ou Empresa de Pequeno Porte deverá apresentar toda a documentação exigida para fins de comprovação de regularidade fiscal, mesmo que esta apresente alguma restrição.

c) A Microempresa ou Empresa de Pequeno Porte que apresentar documentação de regularidade fiscal com restrição, deverá suprir esta deficiência no prazo de 02 (dois) dias úteis, prorrogável por igual período, a critério da CELESC DISTRIBUIÇÃO S.A. O prazo será contado a partir da data em que a CELESC DISTRIBUIÇÃO S.A. convocar a proponente, conforme estabelece o subitem 12.3, letra "b".

d) A não regularização da documentação no prazo previsto implicará na desclassificação da proposta, sem prejuízo das sanções previstas no art. 81 da Lei 8.666/93.

e) Os documentos constantes no subitem 9.2.6, sem prazo de validade expresso, considerar-se-á 60 (sessenta) dias da data de emissão.

9.2.7. Documentação Complementar

Declaração da proponente de que se encontra em situação regular perante o Ministério do Trabalho, na observância das vedações estabelecidas no inciso XXXIII, do artigo 7º, da Constituição Federal e inciso V, do artigo 27, da Lei 8.666, de 21 de junho de 1993, acrescido pela Lei no 9.854, de 27 de outubro de 1999, ou seja, proibição de trabalho noturno, perigoso ou insalubre aos menores de dezoito anos e de qualquer trabalho a menores de dezesseis anos, salvo na condição de aprendiz, a partir de quatorze anos, conforme modelo constante no **Anexo IV.**

9.2.8 Informações Complementares

Aprovado DPPC/DVPC

Aprovado Advogado

Quando o certificado/certidão for emitido por sistema eletrônico, poderá ser apresentado no original ou em fotocópia, mas sua aceitação fica condicionada à verificação da autenticidade pela rede de comunicação INTERNET ou junto ao órgão emissor.

10. DAS CONDIÇÕES GERAIS PARA ELABORAÇÃO E APRESENTAÇÃO DA PROPOSTA (envelope “B”)

10.1. APRESENTAÇÃO DA PROPOSTA

10.1.1. A Proposta deverá ser apresentada no original, preferencialmente em 2 (duas) vias, datilografadas ou impressas por outro meio, de forma legível, sem entrelinhas, emendas ou rasuras, e deverá ser assinada pela Proponente ou seu representante legal em todas as folhas, conforme modelo constante do **Anexo III** deste edital.

10.2. VALIDADE DA PROPOSTA

10.2.1. A PROPONENTE deverá indicar a condição de validade da proposta de no mínimo 60 (sessenta) dias, contados a partir da data fixada para vencimento da Licitação, sendo este o prazo considerado caso haja omissão.

10.3. ELABORAÇÃO DA PROPOSTA

10.3.1. A proposta deverá ser elaborada considerando os Documentos da Licitação, e deverá compreender a totalidade dos materiais e serviços da OBRA, não sendo aceitas propostas para a execução parcial do objeto da licitação, de acordo com o **Anexo III - Modelo de Proposta.**

10.3.2. Quadros de Preços

Os preços dos materiais e mão de obra da proposta devem ser cotados conforme Quadros de Preços do **Anexo III – Modelo de Proposta**, que é parte integrante dos Documentos desta Licitação, devendo constar os preços unitários, preços totais e os quantitativos. Os valores deverão ser expressos por item, em R$ (Reais) com duas casas após a vírgula, básicos para o dia de vencimento da licitação, pelos quais a PROPONENTE se obriga executar as OBRAS e fornecer os MATERIAIS e SERVIÇOS objeto desta licitação, de acordo com as especificações e dados técnicos fornecidos pela CELESC DISTRIBUIÇÃO S.A..

10.3.2.1 No caso de divergência entre os preços unitários e totais, prevalecerá o preço unitário, sendo o total corrigido pela CELESC DISTRIBUIÇÃO S.A..

10.3.2.2 Os materiais e equipamentos fornecidos pela PROPONENTE CONTRATADA, que não forem aplicados na obra deverão ser devolvidos no almoxarifado da Agência Regional, assim como os materiais não fornecidos, deverão ter seus custos diminuídos do preço global da proposta da PROPONENTE.

10.3.2.3 Os valores indicados nos Quadros de Preços devem estar com todos os

impostos inclusos e com a alíquota do ICMS equalizada para o Estado de Santa Catarina.

10.3.2.4 Os materiais a serem fornecidos devem estar de acordo com as especificações da CELESC DISTRIBUIÇÃO S.A. Os fabricantes de materiais deverão possuir o Certificado de Ensaios da marca emitidos pela Divisão de Engenharia e Normas – DVEN da CELESC DISTRIBUIÇÃO S.A.. O certificado é emitido conforme Especificação E- 313.0045 (disponível no site da Celesc link Fornecedores – Normas Celesc). Na falta deste certificado materiais de conhecida utilização para execução de obras de redes subterrâneas a critério da Divisão de Engenharia e Normas – DVEN da CELESC DISTRIBUIÇÃO S.A. poderão ser liberados de apresentarem esta certificação, no entanto a PROPONENTE quando solicitado deverá apresentar as certificações das Normas Brasileiras Regulamentadoras - NBR ou American National Standarts Institute - ANSI ou Internation Electrotechnical Comission - IEC, prevalecendo e respeitando as definições das normas Brasileiras em qualquer situação conflitante.

10.3.2.5 As PROPOSTAS com preços unitários ou totais inexeqüíveis, ou que apresentarem valores unitários superiores aos orçados pela CELESC DISTRIBUIÇÃO S.A., constantes no Modelo de Proposta, **Anexo III** deste edital, serão desclassificadas.

10.3.3 O valor global do objeto desta licitação não poderá ser superior a **R$5.749.904,10** (cinco milhões, setecentos e quarenta e nove mil, novecentos e quatro reais e dez centavos). A Proposta com valor superior ao aqui definido será desclassificada.

10.3.4 Os preços ofertados deverão incluir o lucro e todos os custos, despesas e tributos, incidentes sobre o objeto desta licitação.

10.3.5 Nesta licitação será utilizado o critério de aceitabilidade de preços máximos unitários, não sendo aceitos preços manifestadamente inexeqüíveis, conforme estabelecido no §1º do Art. 48, da Lei 8.666/93. Desta forma os preços unitários para cada um dos itens do quadro de preços, não deverão, sob pena de desclassificação, ser superiores ou inexeqüíveis aqueles indicados pela CELESC DISTRIBUIÇÃO S.A..

10.3.6 Em caso de proponente micro empresa (ME) ou empresa de pequeno porte (EPP), optante do simples nacional esta deverá indicar a alíquota de imposto incidente (ISS) com base no faturamento acumulado dos últimos 12 meses anteriores e a sua forma de tributação.

11. ABERTURA DOS DOCUMENTOS DE HABILITAÇÃO E PROPOSTA

11.1 ABERTURA DOS DOCUMENTOS DE HABILITAÇÃO

11.1.1 A abertura dos documentos de habilitação será realizada na sala de Licitação do Departamento de Suprimentos da CELESC DISTRIBUIÇÃO S.A., 2.º andar do Edifício Sede da CELESC DISTRIBUIÇÃO, sito na Av. Itamarati, 160, Bairro

Itacorubi, Florianópolis – SC.

11.1.2 Os envelopes “B” - PROPOSTA, serão mantidos fechados, e serão rubricados pelos membros da Comissão de Abertura e pelos representantes das PROPONENTES presentes, no ato de abertura dos envelopes dos documentos de habilitação.

11.2 ABERTURA DAS PROPOSTAS

11.2.1 Após a divulgação do resultado da Habilitação, a CELESC DISTRIBUIÇÃO S.A. marcará, com antecedência de 2 (dois) dias, a data e hora da abertura do envelope "B" - Proposta.

11.2.2 Somente serão abertos os envelopes das PROPOSTAS das PROPONENTES habilitadas.

11.2.3 A abertura da PROPOSTA será efetuada em sessão pública, no mesmo local mencionado no subitem 11.1.1, com presença ou não das PROPONENTES habilitadas.

11.2.4 A sessão de abertura do envelope “B” – Proposta, será realizada imediatamente após a abertura do envelope “A” – Documentação de Habilitação , e neste caso não se aplicarão as disposições do subitem 11.2.1., desde que seja cumprido o estabelecido abaixo:
a) Os prepostos de todas as proponentes estiverem presentes na sessão de abertura;
b) Comunicação do resultado da habilitação a todos os prepostos e registro em ata;
c) Recusa expressa de interposição de recurso por parte dos prepostos de todas as proponentes.

12. CRITÉRIOS DE JULGAMENTO

12.1 Entre as PROPONENTES habilitadas à licitação, a vencedora será aquela que, tendo cumprido as exigências deste Edital, oferecer o menor preço global **para execução das obras.**

12.2 As PROPOSTAS com valores superiores ao valor limite global serão desclassificadas, bem como serão desclassificadas propostas que apresentarem valores unitários superiores ao máximo aceitado pela CELESC DISTRIBUIÇÃO em qualquer um dos itens dos Quadros de Preços.

12.3 Se a proposta classificada em primeiro lugar não for de Microempresa ou Empresa de Pequeno Porte, e se houver proposta apresentada por estas no intervalo percentual de até 10% (dez por cento) superior à classificada em primeiro lugar, proceder-se-á de acordo com o estabelecido no artigo 45, da Lei Complementar 123, de 14/12/2006, conforme segue:

a) A Microempresa ou Empresa de Pequeno Porte mais bem classificada poderá, no prazo de 5 (cinco) dias após a convocação formal da Comissão, apresentar nova

Aprovado DPPC/DVPC Aprovado Advogado

proposta de preço inferior a classificada em primeiro lugar, situação em que passará a condição de proposta detentora de menor preço.

b) Se a Microempresa ou Empresa de Pequeno Porte que passou a condição de detentora da proposta de menor preço apresentar a documentação relativa a prova de regularidade fiscal com restrição, a Comissão, por ato formal, fará a sua convocação para regularizar a documentação, no prazo estabelecido no subitem 9.2.6, letra “c”.

c) Se a Microempresa ou Empresa de Pequeno Porte mais bem classificada, na forma do subitem 12.3, letra “a” não apresentar proposta inferior a da primeira classificada, serão convocadas as remanescentes que porventura se enquadrem nessas categorias e cujas propostas estejam dentro do limite estabelecido no subitem 12.3, na ordem classificatória, para o exercício do mesmo direito.

d) No caso de equivalência dos valores apresentados pelas Microempresas ou Empresas de Pequeno Porte que se encontrem no limite estabelecido no subitem 12.3, será realizado sorteio entre elas para que se identifique aquela que primeiro poderá apresentar melhor oferta.

e) Na hipótese da não Adjudicação da Microempresa ou Empresa de Pequeno Porte, nos termos previstos nos subitens anteriores, voltará à condição de classificada em primeiro lugar, a proponente que apresentou originalmente o menor preço.

12.4 O resultado do julgamento desta licitação será publicado por uma vez no Diário Oficial do Estado de Santa Catarina.

13. RECURSOS

13.1 As PROPONENTES poderão interpor recurso à Diretoria da CELESC DISTRIBUIÇÃO S. A., no prazo de 5 (cinco) dias úteis a contar da intimação do ato ou lavratura da ata, nos casos de:

a) Habilitação ou inabilitação;
b) Julgamento das PROPOSTAS;

13.2 O recurso poderá ser encaminhado utilizando-se de sistema de transmissão de dados e imagens tipo fac símile ou similar. Para que esta não perca a sua eficácia, o original ou fotocópia autenticada deverá ser protocolado na Divisão de Gestão Documental – DVGD, na Sede da CELESC DISTRIBUIÇÃO S.A., antes do término do prazo recursal.

14. PAGAMENTOS, FATURAMENTOS E REAJUSTE DE PREÇOS

14.1 CONDIÇÃO DE PAGAMENTO

O pagamento se dará conforme cláusula Décima-Segunda da minuta do Contrato – **Anexo II**.

14.2 CONDIÇÃO DE FATURAMENTO

O faturamento se dará conforme cláusula Décima-Primeira da minuta do Contrato – **Anexo II**.

14.3 REAJUSTE DE PREÇO

O reajuste de preço se dará conforme cláusula Décima-Terceira da minuta do Contrato – **Anexo II**.

15. CONTRATAÇÃO, GARANTIAS E PENALIDADES

15.1 CONTRATAÇÃO

15.1.1 Com a Proponente considerada vencedora da licitação será assinado Contrato de Empreitada (**Anexo II**).

15.1.2 Se um consórcio tiver proposta escolhida vencedora na licitação, as empresas dele integrantes, antes da assinatura do contrato previsto nesta licitação, deverão constituir e registrar o consórcio, na forma do compromisso inicial **(item 9.2.5)**; arquivar o competente instrumento no Registro do Comércio local de sua sede; e publicar a certidão respectiva no Cartório de Registro de Títulos e Documentos, na forma da lei.

15.1.3 A PROPONENTE vencedora deverá assinar o contrato e o Termo de Compromisso (Política de Relacionamento com Fornecedores da CELESC DISTRIBUIÇÂO S.A.) de acordo com a Deliberação da Diretoria Colegiada nº. 478/2011, em até 5 (cinco) dias úteis após ter sido convocada, por escrito, para este fim. A convocação se dará em até 10 (dez dias) após a publicação da proponente vencedora.

15.1.4 Na data da assinatura do contrato e durante toda a execução deste, a CONTRATADA deverá manter todas as condições de habilitação e qualificação exigidas nesta licitação.

15.1.5 A CONTRATADA entregará à CELESC DISTRIBUIÇÃO S.A, por ocasião da assinatura do contrato, garantia de fiel execução das obrigações assumidas, conforme item 15.2.

15.1.6 Na ocorrência de inadimplemento contratual, pelo qual a CONTRATADA

venha a ser considerada responsável, a CELESC DISTRIBUIÇÃO S.A notificará a mesma com 5 (cinco) dias de antecedência e executará a cobrança do termo de garantia.

15.1.7 Será permitida a subcontratação da parte civil da obra, e de empresas especialistas para execução de atividades com desconectáveis e emenda de condutores subterrâneos, com a expressa aprovação da CELESC DISTRIBUIÇÃO S.A. As empresas subcontratadas deverão apresentar toda a documentação exigida na licitação.

15.2 GARANTIA DA EXECUÇÃO CONTRATUAL

15.2.1 Na ocasião da assinatura do CONTRATO será exigido da PROPONENTE vencedora da Licitação, garantia do CONTRATO de **5% (cinco por cento)** sobre o seu valor, em uma das seguintes modalidades:

a) Caução em dinheiro ou em títulos da dívida pública, devendo este ter sido emitido sob a forma escritural, mediante registro em sistema centralizado de liquidação e da custódia autorizado pelo Banco Central do Brasil e avaliados pelos seus valores econômicos conforme definido pelo Ministério da Fazenda;

b) Seguro-Garantia;

c) Fiança bancária.

15.2.2 A garantia prestada pela PROPONENTE CONTRATADA será liberada ou restituída após a execução do CONTRATO, mediante solicitação por escrito pela mesma.

15.2.3 A garantia prestada através de carta de fiança bancária deverá estar com as firmas reconhecidas e acompanhada de documento original ou cópia autenticada que comprove que os signatários têm poderes para praticar tal ato.

15.3 PENALIDADES

15.3.1 À PROPONENTE vencedora da licitação que recusar a contratação dentro do prazo de validade da proposta, será aplicada multa de 5% (cinco por cento) sobre o valor da proposta, como também serão aplicadas as sanções a seguir:

a) Advertência;

b) Suspensão temporária de participação em licitação e impedimento de contratar com a CELESC DISTRIBUIÇÃO S.A, por prazo não superior a 2 (dois) anos;

c) Declaração de inidoneidade publicada, por uma vez no Diário Oficial do Estado de Santa Catarina.

16. DAS CONSULTAS, ADITAMENTOS E IMPUGNAÇÕES.

16.1 As modificações e esclarecimentos sobre o edital, na forma de aditamentos, esclarecimento ou comunicações, constarão no chat de mensagens da licitação no *site* www.celesc.com.br, *link* licitações, onde ele foi disponibilizado, e poderão ocorrer a qualquer momento. Portanto, fica de inteira responsabilidade da proponente o acompanhamento das atualizações efetuadas pela CELESC DISTRIBUIÇÃO S.A.

16.2 Qualquer cidadão poderá impugnar o ato convocatório da licitação devendo ser observado o prazo fixado no Artigo 41 da Lei 8666/93.

16.3 As impugnações deverão ser encaminhadas para o *e-mail* dvlt@celesc.com.br, fax (48) 3231-6319 ou mediante protocolo na Administração Central na DVGD, situada no endereço do item 8.

16.4 Não serão conhecidas as impugnações apresentadas fora do prazo legal e/ou subscritas por representante não habilitado legalmente ou não identificado no processo para responder pela proponente.

17. ANEXOS – DOCUMENTOS DO EDITAL

Constituem DOCUMENTOS deste EDITAL os seguintes anexos a estas INSTRUÇÕES ÀS PROPONENTES:

Anexo I – Detalhes do Projeto;
- Anexo I.A - Orçamento;
- Anexo I.B – Especificações Técnicas;
- Anexo I.C – Desenhos e detalhes;

Anexo II - Minuta de Contrato de Empreitada; Anexo “A”, Anexo “B” e Termo de Compromisso – Anexo C.

Anexo III - Modelo de Proposta.

Anexo IV - Minuta de Declaração - Menor Trabalhador.

Anexo V – Declaração de Responsabilidade Técnica.

Anexo I – Detalhes do Projeto

Anexo I.A – Orçamento;

Código	Descrição	Un.	Quant.	Custo (R$)	
				Unit.	Total
229	CABO ACO GALV 6,4MM MR/SM 1430 DAN 7F	KG	63,00	R$ 9,19	R$ 578,97
254	Fita para isolação de condutores elétricos até 750V, de 0,19mmx19mmx20m.	pç	50,00	R$ 4,65	R$ 232,50
255	Fita elétrica de alta tensão a base de borracha etileno-propileno (EPR), 0,76mmx19mmx10m.	pç	43,00	R$ 7,40	R$ 318,20
256	FITA ISOLANTE PVC PRETA 19MMX20M	PEÇ	3,00	R$ 3,19	R$ 9,57
258	Massa para calafetagem de dutos, de cor cinza ou preta, e pacote de 1 Kg.	Kg	700,00	R$ 13,24	R$ 9.268,00
1620	PARAFUSO CAB QUAD ACO 7007 16X80X125MM	PEÇ	39,00	R$ 2,51	R$ 97,89
1645	PARAFUSO CAB QUAD ACO 7007 16X470X550MM	PEÇ	6,00	R$ 6,79	R$ 40,74
1654	PARAFUSO CAB QUAD ACO 7007 16X420X500MM	PEÇ	6,00	R$ 6,69	R$ 40,14
1666	PARAFUSO CAB QUAD ACO 7007 16X80X150MM	PEÇ	22,00	R$ 2,76	R$ 60,72
1794	PARAFUSO CAB ABAUL ACO 7007 16X75X150MM	PEÇ	32,00	R$ 2,55	R$ 81,60
1798	PARAFUSO CAB ABAUL ACO 7007 16X38X45MM	PEÇ	54,00	R$ 1,55	R$ 83,70
1812	PORCA QUADRADA ACO 7007 16MM	PEÇ	32,00	R$ 0,85	R$ 27,20
1827	ARRUELA QUADRADA LISA 18MM ACO 1010/1020	PEÇ	71,00	R$ 0,34	R$ 24,14
1992	CINTA POSTE CIRCULAR DI 150MM 5000DAN	PEÇ	7,00	R$ 13,72	R$ 96,04
1993	CINTA POSTE CIRCULAR DI 160MM 5000DAN	PEÇ	8,00	R$ 10,80	R$ 86,40
1994	CINTA POSTE CIRCULAR DI 170MM 5000DAN	PEÇ	2,00	R$ 12,14	R$ 24,28
1996	CINTA POSTE CIRCULAR DI 180MM 5000DAN	PEÇ	3,00	R$ 13,56	R$ 40,68
1997	CINTA POSTE CIRCULAR DI 190MM 5000DAN	PEÇ	3,00	R$ 14,17	R$ 42,51
1998	CINTA POSTE CIRCULAR DI 200MM 5000DAN	PEÇ	8,00	R$ 14,83	R$ 118,64
2000	CINTA POSTE CIRCULAR DI 210MM 5000DAN	PEÇ	6,00	R$ 15,28	R$ 91,68
2001	CINTA POSTE CIRCULAR DI 220MM 5000DAN	PEÇ	3,00	R$ 15,54	R$ 46,62
2002	CINTA POSTE CIRCULAR DI 230MM 5000DAN	PEÇ	9,00	R$ 15,64	R$ 140,76
2003	CINTA POSTE CIRCULAR DI 240MM 5000DAN	PEÇ	26,00	R$ 15,71	R$ 408,46

Aprovado DPPC/DVPC

Aprovado Advogado

2004	CINTA POSTE CIRCULAR DI 250MM 5000DAN	PEÇ	17,00	R$ 17,04	R$	289,68
2005	CINTA POSTE CIRCULAR DI 260MM 5000DAN	PEÇ	26,00	R$ 17,16	R$	446,16
2006	CINTA POSTE CIRCULAR DI 270MM 5000DAN	PEÇ	2,00	R$ 17,33	R$	34,66
2007	CINTA POSTE CIRCULAR DI 280MM 5000DAN	PEÇ	6,00	R$ 15,25	R$	91,50
2009	CINTA POSTE CIRCULAR DI 300MM 5000DAN	PEÇ	9,00	R$ 19,34	R$	174,06
2010	CINTA POSTE CIRCULAR DI 310MM 5000DAN	PEÇ	8,00	R$ 20,38	R$	163,04
2011	CINTA POSTE CIRCULAR DI 320MM 5000DAN	PEÇ	2,00	R$ 19,28	R$	38,56
2086	SUPORTE L COM PARAFUSOS	PEÇ	63,00	R$ 9,70	R$	611,10
2099	SUPORTE TD POSTE CIRC d240mm	PEÇ	2,00	R$ 51,71	R$	103,42
2100	SUPORTE TD POSTE CIRC d255mm	PEÇ	2,00	R$ 54,41	R$	108,82
2153	SAPATILHA CABO DE ACO 54X75MM	PEÇ	21,00	R$ 0,94	R$	19,74
2167	HASTE ATERRAMENTO ACO/COBRE 13X2400MM	PEÇ	63,00	R$ 29,40	R$	1.852,20
2168	Haste de aterramento aço-cobre de 13x2400mm, revestimento mínimo da camada de cobre de 0,254mm.	pç	111,00	R$ 43,28	R$	4.804,08
2178	MAO FRANCESA PERF ACO 1010/1020 1971MM	PEÇ	2,00	R$ 25,64	R$	51,28
2179	SELA CRUZETA	PEÇ	32,00	R$ 5,41	R$	173,12
2181	MAO FRANCESA PERF ACO 1010/1020 726MM	PEÇ	37,00	R$ 11,46	R$	424,02
2242	OLHAL PARA PARAFUSO	PEÇ	86,00	R$ 8,01	R$	688,86
2293	Bucha de náilon para parafuso máquina, conf. DP-07 10mmm.	pç	1.500,00	R$ 1,63	R$	2.445,00
4627	POSTE CONCRETO CIRC 10M 150DAN 1 SEGM	PEÇ	1,00	R$ 732,43	R$	732,43
4630	POSTE CONCRETO CIRC 10M 600DAN 1 SEGM	PEÇ	4,00	R$ 1.441,25	R$	5.765,00
4635	POSTE CONCRETO CIRC 11M 300DAN 1 SEGM	PEÇ	1,00	R$ 1.143,75	R$	1.143,75
4637	POSTE CONCRETO CIRC 11M 600DAN 1 SEGM	PEÇ	6,00	R$ 1.688,75	R$	10.132,50
4639	POSTE CONCRETO CIRC 11M 1000DAN 1 SEGM	PEÇ	17,00	R$ 2.180,00	R$	37.060,00
5230	CABO NU COBRE 7 FIOS 25,00 MM2	KG	102,00	R$ 26,25	R$	2.677,50
5231	Cabo de cobre nu, meio duro, 7 fios, seção de 35mm², padrão Celesc	kg	1.500,00	R$ 26,25	R$	39.375,00
5232	Cabo de cobre nu, meio duro, 7 fios, seção de 50 mm², padrão Celesc	kg	300,00	R$ 26,25	R$	7.875,00
5264	FIO NU 4 AWG ALUMINIO EC-O 145 DAN	KG	8,00	R$ 11,63	R$	93,04
5275	CABO NU ALUM CA 7 FIOS 2AWG	KG	186,00	R$ 11,25	R$	2.092,50
5279	CABO NU ALUM CA 7 FIOS 4/0AWG	KG	295,00	R$ 11,25	R$	3.318,75

Aprovado DPPC/DVPC

Aprovado Advogado

5308	Cabo de cobre isolado em EPR/XLPE, seção 50 mm², singelo, com isolamento 0,6/1,0 KV, conf. ET-RS-02.	m	2.000,00	R$	16,11	R$	32.220,00
5315	Cabo de cobre isolado em EPR/XLPE, seção 70 mm², singelo, com isolamento 0,6/1,0 KV, conf. ET-RS-02.	m	1.000,00	R$	30,71	R$	30.710,00
5316	CABO ISOLADO CU 0,6/1KV 120MM2 PRETO	M	6,00	R$	29,60	R$	177,60
5332	Cabo cobre isolado extra-flex 25mm2	M	26,00	R$	8,08	R$	210,08
5420	Cabo de cobre isolado em EPR/XLPE, seção 35 mm², singelo, com isolamento 0,6/1,0 KV, conf. ET-RS-02.	m	3.000,00	R$	14,83	R$	44.490,00
5426	Cabo de Cobre isolado em EPR/XLPE, seção 16 mm², singelo, com isolamento 0,6/1,0 KV, conf. ET-RS-02. na cor azul clara	m	350,00	R$	7,79	R$	2.726,50
5488	Cabo de cobre isolado em EPR/XLPE, seção 25 mm², singelo, com isolamento 0,6/1,0 KV, conf. ET-RS-02. na cor preta	m	3.000,00	R$	11,85	R$	35.550,00
5627	FITA ALUMINIO PROTECAO CABO ALUMINIO	KG	2,00	R$	37,50	R$	75,00
6155	ALCA PREFORM DISTR AC 1/0AWG 675MM	PEÇ	26,00	R$	3,54	R$	92,04
6156	ALCA PREFORM DISTR AC 2/0AWG 725MM	PEÇ	3,00	R$	3,70	R$	11,10
6159	ALCA PREFORM DISTR AC 4/0AWG 875MM	PEÇ	51,00	R$	5,29	R$	269,79
6167	ALCA PREFORM ESTAI AC 6,40MM 350MM	PEÇ	28,00	R$	2,41	R$	67,48
6183	MANILHA SAPATILHA 20MM ACO/FERRO 5000DAN	PEÇ	51,00	R$	9,16	R$	467,16
6380	CONECTOR CUNHA RAMAL IV-SIMETRICO	PEÇ	4,00	R$	0,84	R$	3,36
6407	CONEC CUNHA AL CB 2/04/0AWGX2/02AWG	PEÇ	7,00	R$	4,64	R$	32,48
6460	CONEC CUNHA AL CB 4/0AWGX4/0AWG/120MM2	PEÇ	27,00	R$	5,10	R$	137,70
6461	CONEC CUNHA AL CB 4/0AWGX4AWG/25MM2	PEÇ	15,00	R$	4,87	R$	73,05
6464	CONEC CUNHA AL CB 4/0AWGX2/0AWG/70MM2	PEÇ	3,00	R$	3,51	R$	10,53
6465	CONEC CUNHA AL CB 4/0AWGX1/0AWG/50MM2	PEÇ	10,00	R$	8,38	R$	83,80
6468	CONEC CUNHA AL CB 1/02AWGX4AWG	PEÇ	8,00	R$	3,68	R$	29,44
6783	CONEC CUNHA AL CB 4AWG 6AWG/16MM2	PEÇ	3,00	R$	4,35	R$	13,05
6784	Conector cunha al cb 4AWG cb 4AWG e 2AWG	PEÇ	9,00	R$	3,67	R$	33,03
6785	Conector cunha al cb 2AWG cb 4AWG *	PEÇ	35,00	R$	3,67	R$	128,45
7208	Transformador trifásico, radial, 25kV, delta-Y, 380/200V,150 kVA, instalação em poste	PEÇ	3,00	R$	8.652,00	R$	25.956,00
7569	ELO FUSIVEL DISTRIBUICAO H 5A 500MM	PEÇ	3,00	R$	3,49	R$	10,47

Aprovado DPPC/DVPC

Aprovado Advogado

7626	Para-raio, distribuição 21 kV, em oxido de zinco sem centelhador,corrente de descarga 10kA, invólucro em material polimérico, com desligador automático, para sistema neutro aterrado, demais caracteristicas conforme E-312.0012.	pç	66,00	R$ 131,25	R$ 8.662,50
7753	CHAVE FUS. 1P C GANCHO 100A 25,8KV 6300A	PEÇ	30,00	R$ 159,74	R$ 4.792,20
13600	CRUZETA ACO CARBONO 90X90X2000MM	PEÇ	41,00	R$ 82,14	R$ 3.367,74
13692	ISOLADOR PILAR PORCELANA RD 23,1KV	PEÇ	59,00	R$ 48,10	R$ 2.837,90
13896	Tampa de ferro nodular com aro de instalação para caixa tipo "B" dimensões internas da caixa 65x85cm	pç	171,00	R$ 370,00	R$ 63.270,00
13898	Tampa circular de ferro nodular com aro de instalação para caixa tipo "E" com diâmetro superior a 700 mm	pç	6,00	R$ 412,50	R$ 2.475,00
14168	ISOLADOR ANCORAGEM POLIMÉRICO 23,1kV	PEÇ	42,00	R$ 32,24	R$ 1.354,08
14173	ALCA PREFORM SERVICO AC 25MM2 330MM	PEÇ	2,00	R$ 0,83	R$ 1,66
14183	PINO FIX ISOL PILAR ACO 7007 60X140MM	PEÇ	59,00	R$ 5,42	R$ 319,78
14236	Transformador trifásico, radial, 25kV, delta-Y, 380/200V,300 kVA, instalação em poste	pç	8,00	R$ 15.408,75	R$ 123.270,00
15314	Terminal desconectável curvo - TDC, para uso em cabo de alumínio 50mm² compactado, isolação extrudada, tensão 15/25 kV, linha 200A,	pç	100,00	R$ 355,53	R$ 35.553,00
15393	ALCA PREFORM SERVICO AC 16MM2 305MM	PEÇ	8,00	R$ 0,53	R$ 4,24
15442	ALCA PREFORM SERVICO AC 10MM2 305MM	PEÇ	32,00	R$ 0,40	R$ 12,80
15451	Cabo de alumínio isolado em EPR/XLPE, seção 240 mm², singelo, com isolamento 0,6/1,0 KV, conf. ET-RS-02. na cor preta	m	19.000,00	R$ 17,50	R$ 332.500,00
15478	KIT CONECTOR CUNHA RAMAL TIPO B	PEÇ	36,00	R$ 2,16	R$ 77,76
15505	CABO MULTIPLEX AL 1X1X10+10MM2 0,6/1KV	M	60,00	R$ 1,15	R$ 69,00
15527	CABO MULTIPLEX AL 2X1X10+10MM2 0,6/1KV	M	120,00	R$ 1,88	R$ 225,60
15541	CABO MULTIPLEX AL 3X1X16+16MM2 0,6/1KV	M	60,00	R$ 3,78	R$ 226,80
15553	CABO MULTIPLEX AL 3X1X35+35mm2 0,6/1KV	M	20,00	R$ 8,68	R$ 173,60
16084	Eletroduto de PEAD corrugado, flexível, impermeável, destinado a proteção de cabos elétricos, diâmetro interno mínimo de 50mm, fornecido em bobina de 50m Deve atender ABNT NBR 15715 e normativas da Celesc 313.0062.	m	6.000,00	R$ 9,38	R$ 56.280,00
16202	Chave seccionadora faca interna com fusíveis acoplados	pç	11,00	R$ 2.390,33	R$ 26.293,63
16249	SUPORTE TRANSFORMADOR CIRCULAR 290MM	PEÇ	15,00	R$ 43,75	R$ 656,25

Aprovado DPPC/DVPC

Aprovado Advogado

16268	Terminal desconectável curvo - TDC, para uso em cabo de alumínio 120 mm² compactado, isolação extrudada, tensão 15/25 kV, linha 200A,	pç	120,00	R$	355,53	R$	42.663,60
16352	Cabo de cobre isolado em EPR/XLPE, seção 35 mm², singelo, com isolamento 0,6/1,0 KV, conf. ET-RS-02.cor azul clara	m	1.000,00	R$	14,83	R$	14.830,00
16492	Abraçadeira nylon 6.6, preta, comprimento 390mm, largura 7,8mm e espessura 1,8 mm,para marcação de circuitos em cabos diâmetro até 104mm. (conjunto de 1000 peças)	cj	1,00	R$	375,00	R$	375,00
16494	Marcador EMC 16,5x16,5 mm em nylon 6.6 natural (conjunto de 100 peças), dígito 1.	cj	1,00	R$	250,00	R$	250,00
16495	Marcador EMC 16,5x16,5 mm em nylon 6.6 natural (conjunto de 100 peças), dígito 2.	cj	1,00	R$	250,00	R$	250,00
16496	Marcador EMC 16,5x16,5 mm em nylon 6.6 natural (conjunto de 100 peças), dígito A.	cj	1,00	R$	250,00	R$	250,00
16497	Marcador EMC 16,5x16,5 mm em nylon 6.6 natural (conjunto de 100 peças), dígito 4.	cj	1,00	R$	250,00	R$	250,00
16498	Marcador EMC 16,5x16,5 mm em nylon 6.6 natural (conjunto de 100 peças), dígito N.	cj	1,00	R$	250,00	R$	250,00
16499	Marcador EMC 16,5x16,5 mm em nylon 6.6 natural (conjunto de 100 peças), dígito C.	cj	1,00	R$	250,00	R$	250,00
16500	Marcador EMC 16,5x16,5 mm em nylon 6.6 natural (conjunto de 100 peças), dígito T.	cj	1,00	R$	250,00	R$	250,00
16501	Marcador EMC 16,5x16,5mm em nylon 6.6 natural (conjunto de 100 peças), dígito - (traço).	cj	1,00	R$	250,00	R$	250,00
16502	Marcador EMC 16,5x16,5 mm em nylon 6.6 natural (conjunto de 100 peças), dígito R.	cj	1,00	R$	250,00	R$	250,00
16503	Marcador EMC 16,5x16,5 mm em nylon 6.6 natural (conjunto de 100 peças), dígito S.	cj	1,00	R$	250,00	R$	250,00
16504	Marcador EMC 16,5x16,5 mm em nylon 6.6 natural (conjunto de 100 peças), dígito B.	cj	1,00	R$	250,00	R$	250,00
16526	SUPORTE TRANSFORMADOR CIRCULAR 280MM	PEÇ	15,00	R$	76,69	R$	1.150,35
16756	Cabo de cobre isolado em EPR/XLPE, seção 25 mm², singelo, com isolamento 0,6/1,0 KV, conf. ET-RS-02. na cor azul clara	m	1.000,00	R$	11,85	R$	11.850,00
16788	Cabo de cobre isolado em EPR/XLPE, seção 16 mm², singelo, com isolamento 0,6/1,0 KV, conf. ET-RS-02. na cor preta	m	1.000,00	R$	7,79	R$	7.790,00
16792	Cabo de cobre isolado em EPR/XLPE, seção 70 mm², singelo, com isolamento 0,6/1,0 KV, conf. ET-RS-02. azul claro	m	350,00	R$	30,71	R$	10.748,50
16911	Marcador EMC 16,5x16,5 mm em nylon 6.6 natural (conjunto de 100 peças), dígito 3.	cj	1,00	R$	250,00	R$	250,00
16940	Tampão de PEAD para eletroduto corrugado, diâmetro interno 100mm	pç	700,00	R$	8,64	R$	6.048,00
16980	Barramento de cobre nu, estanhado, conf. DP-34.	pç	15,00	R$	112,50	R$	1.687,50
17031	CARTUCHO METALICO CALIBRE 22 VERMELHA	PEÇ	53,00	R$	1,31	R$	69,43
17032	CARTUCHO METALICO CALIBRE 22 AZUL	PEÇ	75,00	R$	1,31	R$	98,25

Aprovado DPPC/DVPC

Aprovado Advogado

17265	Caixa de passagem e derivação tipo D em concreto armado, dimensões internas de 94x120x120 cm	pç	16,00	R$	1.624,32	R$	25.989,12
17393	Parafuso de máquina, cabeça sextavada, para bucha de náilon, conf. DP-07.1/4" x50mm	pç	1.500,00	R$	1,41	R$	2.115,00
17405	Conexão (kit) para eletroduto corrugado diâmetro interno mínimo 100mm	pç	200,00	R$	10,15	R$	2.030,00
17408	Eletroduto de PEAD corrugado, flexível, impermeável, destinado a proteção de cabos elétricos, diâmetro interno mínimo de 100mm, fornecido em bobina de 50m ou equivalente. Deve atender ABNT NBR 15715 e normativas da Celesc 313.0062.	m	23.000,00	R$	15,63	R$	359.490,00
17409	Eletroduto de aço carbono, zincado por imersão a quente, diâmetro nominal 100mm (4")x6m, com uma luva, tipo Leve I, conf. NBR-5654 e NBR-6323.	pç	36,00	R$	479,38	R$	17.257,68
17424	Plugue de aterramento 25 kV - 200 A - Kit composto de um corpo básico PAT, cordoalha de aterramento, parafuso de fixação e capuz protetor e material de fixação	pç	60,00	R$	386,53	R$	23.191,80
17879	CRUZETA ACO CARBONO 90X90X3000MM	PEÇ	1,00	R$	170,80	R$	170,80
17925	CABO MULTIPLEX AL 3X1X35+35MM2 0,6/1KV	M	40,00	R$	8,71	R$	348,40
17927	CABO MULTIPLEX AL 3X1X70+70mm2 0,6/1KV	M	195,00	R$	15,67	R$	3.055,65
18137	Barramento quadriplex, para desconexão sem carga de TDC ou TDR, para tensão até 15/25kV e corrente 200A. Deve ser provido de base superior com olhal para encaixe dos grampos de fixação do terminal desconectável - TDC/TDR, e base inferior para fixação em S.	pç	12,00	R$	2.698,75	R$	32.385,00
18138	Plugue isolamento blindado - PIB para tensão até 15/25kV , linha 200A , com parafuso de fixação ao barramento triplex ou quadruplex e material de montagem, conforme DP-20 e ET-RS-05.	pç	60,00	R$	279,15	R$	16.749,00
18140	Receptáculo isolante blindado - RIB , para tensão até 15/25kV , linha 200A , com grampo de fixação e material de montagem , conf. DP-19 e ET-RS-05.	pç	24,00	R$	317,81	R$	7.627,44
18146	Terminal pré-moldado a base de borracha especial, silicone ou termoplástico, com sistema de aterramento da blindagem com dispositivo tipo mola, recomendado para cabo de alumínio bloqueado e compactado, secção 50mm2, 15/25kV, uso interno, com conector.	pç	100,00	R$	422,04	R$	42.204,00

Aprovado DPPC/DVPC

Aprovado Advogado

18162	Fusível limitador de corrente, constituído por tubo de porcelana de alta resistência contra esforços térmicos. Elemento fusível em fitas de prata associado ao sistema quartzo, com dispositivo de sinalização e indicação de queima do fusível. Apropriado para uso na seccionadora anteriormente especificada. - Norma aplicável: NBR-8669 - Tensão nominal: 15/25 kV - Tensão Serviço: 24,2 kV - Corrente nominal: Conforme carga instalada do consumidor	pç	33,00	R$ 286,49	R$ 9.454,17
18175	Cabo com isolação em EPR/XLPE, classe15/25KV, condutor em alumínio classe 2, com bloqueio longitudinal contra penetração de água, seção de 50 mm², conf. ET-RS-01.	m	2.500,00	R$ 19,95	R$ 49.875,00
18291	Transformador PEDESTAL trifásico, radial, 25kV, delta-Y, 380/200V,750 kVA, instalação em poste	pç	2,00	R$ 110.000,00	R$ 220.000,00
18398	Tampa de ferro nodular bi articulada com aro de instalação para caixa tipo "D" dimensões da tampa de 138x98 cm	pç	16,00	R$ 1.112,50	R$ 17.800,00
18434	Religador automático tripolar, para RD 23kV, TSI 125kV, 560A, com capacidade de interrupção simétrica de 12kA, com interrupção à vácuo, com controle eletrônico para falhas fase-fase e fase-terra, para instalação externa em poste através de suporte, completo com Tp's necessários as medições de grandeza à ser utilizado em sistema trifásico, 60Hz, 23kV, que atenda os requisitos da Especificação Técnica 001/2007.	pç	3,00	R$ 28.750,00	R$ 86.250,00
18530	CONECTOR PERF T 16-70 MM2 D 1,5-6 MM2	PEÇ	7,00	R$ 2,59	R$ 18,13
18531	CONECTOR PIERCING T 16-70MM2 D 6-35MM2	PEÇ	58,00	R$ 3,79	R$ 219,82
18532	CONECTOR PIERCING T 35-70MM2 D 35-70MM2	PEÇ	25,00	R$ 4,70	R$ 117,50
18747	Barramento triplex, para desconexão sem carga de TDC ou TDR, para tensão até 15/25kV e corrente 200A. Deve ser provido de base superior com olhal para encaixe dos grampos de fixação do terminal desconectável - TDC/TDR, e base inferior para fixação em superfícies planas. Incluir também, suporte para fixação de plug de aterramento (PAT) e plugue de isolação (PIB), (BTX - 200A) - FT-RS-05.	pç	42,00	R$ 1.687,50	R$ 70.875,00
18774	Cabo de alumínio isolado em EPR/XLPE, seção 120 mm², singelo, com isolamento 0,6/1,0 KV, conf. ET-RS-02. na cor preta	m	1.500,00	R$ 9,79	R$ 14.685,00
21317	Conector terminal um furo duas compressões para cabos 35 mm² 1F 2CTM 35 -L	pç	30,00	R$ 3,26	R$ 97,80
21319	Conector terminal um furo duas compressões para cabos de cobre 50 mm² e chapa de aço de até 20mm, conf. DP-05.	pç	50,00	R$ 6,99	R$ 349,50

Aprovado DPPC/DVPC　　　　Aprovado Advogado

21406	Abraçadeira nylon 6.6, preta, comprimento 200mm, largura 2,6mm e espessura 1,2 mm, para marcação de circuitos em cabos diâmetro até 54mm. (conjunto de 1000 peças)	cj	2,00	R$	187,50	R$	375,00
21449	Tampão de PEAD para eletroduto corrugado, diâmetro interno 50mm	pç	200,00	R$	4,25	R$	850,00
21755	CONEC CUNHA ATER CU/Al CB 25/35MM2XD13MM	PEÇ	263,00	R$	4,20	R$	264,60
23151	ABRACADEIRA PE/PP CLIP 250X8MM	PEÇ	23,00	R$	0,15	R$	3,45
25375	Cabo com isolação em EPR/XLPE, classe 15/25 KV, condutor em alumínio classe 2, com bloqueio longitudinal contra penetração de água, seção de 120 mm², conf. ET-RS-01.	m	8.500,00	R$	23,76	R$	201.960,00
25473	Barramento multiplo isolado para baixa tensão com 4 portas	pç	308,00	R$	124,69	R$	38.404,52
25474	Barramento multiplo isolado para baixa tensão com 6 portas	pç	308,00	R$	187,38	R$	57.713,04
25475	Taco de madeira ou fibra para fixação dos cabos de B.T.com parafusos para fixação na caixa de derivação para aplicação com os barramentos multiplos isolados.	pç	650,00	R$	42,39	R$	27.553,50
25779	Capuz termocontrátil para fechamento de pontas de cabos isolados XLPE classe 15/25 kv com diâmetro externo máximo de 400 mm²	pç	300,00	R$	18,46	R$	5.538,00
25790	Conector de alumínio para derivação bimetálica tipo H para cabo tronco de 240 mm² e na derivação de 120 mm²	pç	700,00	R$	12,81	R$	8.967,00
25869	Cabo de cobre isolado em EPR/XLPE, seção 50 mm², singelo, com isolamento 0,6/1,0 KV, conf. ET-RS-02. azul clara	m	700,00	R$	16,11	R$	11.277,00
25873	Cabo de alumínio isolado em EPR/XLPE, seção 120 mm², singelo, com isolamento 0,6/1,0 KV, conf. ET-RS-02. na cor azul	m	500,00	R$	9,79	R$	4.895,00
25874	Cabo de alumínio isolado em EPR/XLPE, seção 240 mm², singelo, com isolamento 0,6/1,0 KV, conf. ET-RS-02. na cor azul clara	m	6.500,00	R$	17,50	R$	113.750,00
25891	Capuz termocontrátil para fechamento de pontas de cabos isolados XLPE com classe 0,6 /1,0 kV diâmetro externo máximo de 240 mm²	pç	300,00	R$	7,35	R$	2.205,00
25892	Porta marcador 102,0x9,0 mm em nylon na cor preta conjunto de 1000 pçs	cj	1,00	R$	250,00	R$	250,00
26006	Conector parafuso fendido para cabos de cobre bitola 35mm² e cabo de cobre 50 mm² cb 6-70 mm²	pç	350,00	R$	15,81	R$	5.533,50

Aprovado DPPC/DVPC

Aprovado Advogado

27320	Quadro de distribuição em aço carbono com equipamentos CME - 900x590x320 construída em chapa de aço carbono 3,0mm, ou em poliester. montado com chaves seccionadoras, barramentos neutro e terra, sistema de fixação em poste com cinta, materiais diversos, canaletas, acrílicos. Montado conforme norma NR-10.|Montado com os seguintes equipamentos: 3 CHAVES SECCIONADORA VERTICAL 400AMP CORRENTE NOMINAL E FUSÍVEIS NH AÇÃO RETARDADA, 250A 1 CHAVE SECCIONADORA VERTICAL 160AMP CORRENTE NOMINAL E FUSÍVEIS NH 40A AÇÃO RETARDADA	pç	10,00	R$ 15.000,00	R$ 150.000,00
30793	Curva de 90°, de aço carbono, zincado por imersão a quente, diâmetro nominal de 100mm (4") e raio de curvatura de 610mm.	pç	36,00	R$ 350,00	R$ 12.600,00
31488	CAMARA DE TRANSFORMAÇÃO PEDESTAL DE 750 KVA 25 KV	pç	2,00	R$ 320.000,00	R$ 640.000,00
31877	Emenda termocontratil de derivação de baixa tensão para aplicação em cabo principal de 240 mm² e o condutor derivação de 120 mm² comprimento de 300 mm	pç	650,00	R$ 85,58	R$ 55.627,00
33622	Terminação contrátil a frio, classe de tensão 15/25kV, constituído de corpo único (isolador de silicone, alívio de tensão e vedação), para uso em cabo de uso móvel, unipolar, instalação sem uso de maçarico, graxa ou fitas e que permita sua energização imediata após a aplicação. Próprio para uso externo em ambiente agressivo, resistente à salinidade e raios UV. Para bitolas de cabos de 120 mm2.	pç	220,00	R$ 197,63	R$ 43.478,60
34113	Chave Quadripolar Submersível para operação sob carga, para rede de distribuição subterrânea, operação manual, 15 kV, corrente do barramento principal 600 A, meio isolante em SF6, composto de uma via com chave sob carga e posição de terra (sem interruptor de falta), conforme NE-118E - Chaves Subterrâneas com Abertura sob Carga	pç	1,00	R$ 129.750,00	R$ 129.750,00
34114	Quadro de distribuição pedestal em aço carbono com equipamentos CME - 1500x590x320 construída em chapa de aço carbono 3,0mm, ou em poliester. montado com chaves seccionadoras, barramentos neutro e terra, materiais diversos, canaletas, acrílicos. Montado conforme norma NR-10.|Montado com os seguintes equipamentos: 6 CHAVES SECCIONADORA VERTICAL 400AMP CORRENTE NOMINAL E FUSÍVEIS NH AÇÃO RETARDADA, 250A 1 CHAVE SECCIONADORA VERTICAL 160AMP CORRENTE NOMINAL E FUSÍVEIS NH 40A AÇÃO RETARDADA	pç	1,00	R$ 12.841,19	R$ 12.841,19

Aprovado DPPC/DVPC

Aprovado Advogado

34186	Caixa de passagem e derivação tipo A em concreto armado, dimensões internas 41x65x80cm	pç	10,00	R$ 255,84	R$ 2.558,40
34187	Caixa de passagem e derivação tipo B em concreto armado, dimensões internas de 85x65x100 cm	pç	95,00	R$ 663,00	R$ 62.985,00
34188	Caixa de passagem e derivação tipo E em concreto armado, com dimensões internas de 140x140x200 cm	pç	6,00	R$ 4.704,00	R$ 28.224,00
34191	Tampa de ferro nodular com aro de instalação para caixa tipo "A" dimensões internas da caixa 41x65cm	pç	10,00	R$ 202,50	R$ 2.025,00
34240	Caixa de passagem e derivação tipo C em concreto armado, dimensões internas de 85x65x120 cm	pç	76,00	R$ 795,60	R$ 60.465,60
34458	CHAVE SF6 INTERNA CAB CLIENTE	pç	13,00	R$ 30.000,00	R$ 390.000,00
					R$ 4.143.506,70

Item do contrato	Descrição do Material	Un.	Quant.	Custo Un.	Total
300008	ABERTURA DE CAVA EM TERRENO NORMAL	USC	29,00	2,00	58,00
300021	Alteração de Lay-out, aterramento e limpeza de substação.	USC	11,00	15,98	175,78
300024	Aterramento de prumada externa para atendimento de clientes de baixa tensão, incluindo instalação de haste de aterramento, conf. DM-09	USC	330,00	2,24	739,20
300025	Aterramento simples primeira haste	USC	91,00	2,00	182,00
300026	Aterramento simples demais hastes por unidade	USC	83,00	1,20	99,60
300042	CONCRETAGEM DE BASE	USC	26,00	20,00	520,00
300077	Construção do banco de dutos, para até 2 dutos DN 125 mm e um de 63 mm envelopado em areia grossa, com selo em placas de ardósia na largura da vala e com espessura de 6 cm, incluindo o fornecimento das placas	USC	1.162,00	2,50	2.905,00
300080	Construção do banco de dutos, para até 4 dutos DN 125 mm e um de 63 mm envelopado em areia grossa, com selo em placas de ardósia na largura da vala e com espessura de 6 cm, incluindo o fornecimento das placas	USC	3.662,00	2,66	9.740,92

Aprovado DPPC/DVPC

Aprovado Advogado

300084	Construção do banco de dutos, para até 6 dutos DN 125 mm e um de 63 mm envelopado em areia grossa, com selo em placas de ardósia na largura da vala e com espessura de 6 cm, incluindo o fornecimento das placas	USC	1.669,00	2,98	4.973,62
300102	Construção e instalação de base de concreto armado para transformador tipo pedestal com fornecimento dos materiais necessários	USC	1,00	44,76	44,76
300104	Contenção de bordas de escavação (para bancos de dutos ou caixas) para evitar desmoranamentos de solo	USC	1.000,00	0,51	510,00
300135	Emenda reta de cabo, bitola <= 120mm², conf. DP-30.	USC	18,00	9,59	172,62
300175	INST. DE ESTRUTURA N1,B1,M1,T1 UTILIZAN	USC	25,00	1,48	37,00
300179	Instalação de conector a compressão em condutor de baixa tensão de seção maior que 120 mm², inclusive recomposição do isolamento dos condutores mediante aplicação de fita e aplicação da manta isolante. Em conexões de condutores de seção diferente, será considerada como referência a seção nominal do condutor mais espesso.	USC	616,00	0,83	511,28
300181	Instalação de conector a pressão (parafuso fendido ou cunha), e conector terminal cabo-barra, incluindo a recomposição da isolação dos condutores de baixa tensão, em condutores de seção menor ou igual a 120 mm².	USC	150,00	0,45	67,50
300185	INST. DE ESTRUTURA N3, B3, M3, T3 UTILIZ	USC	5,00	4,05	20,25
300187	INST. DE ESTRUTURA N3,B3,M3,T3 UTILIZAND	USC	3,00	1,67	5,01
300188	INST. DE ESTRUTURA N3,B3,M3,T3 UTILIZAND	USC	5,00	3,10	15,50
300194	Instalação de módulo básico desconectável cotovelo ou reto - 200A (incluir todos os custos para a completa execução da terminação do cabo), conf. DM-01 e DM-03.	USC	207,00	4,48	927,36
300197	Instalação de terminação modular, uso externo, conf. DP-31(incluir todos os custos para a completa execução da terminação do cabo).	USC	39,00	4,48	174,72
300221	INST. EST. N3,B3.M3,T3 EM CRUZETA DE AÇO	USC	6,00	2,30	13,80
300229	INST. EST N4,B4,M4,T4 EM CRUZETA DE AÇO	USC	5,00	3,70	18,50
300230	INST. EST. N4,B4.M4,T4 EM CRUZETA DE CON	USC	1,00	5,00	5,00
300280	Instalação de terminação modular, uso interno, conf. DP-31(incluir todos os custos para a completa execução da terminação do cabo).	USC	33,00	3,20	105,60

Aprovado DPPC/DVPC   Aprovado Advogado

300284	Instalação completa de prumada externa em fachada de edificação, em duto de aço carbono incluindo recomposição de fachada	USC	300,00	19,18	5.754,00
300287	Instalação completa do transformador pedestal, incluindo o posicionamento do mesmo na base , todas as conexões de alta e de baixa tensão inclusive as terminações no cabo, instalações da chave nos quadors de distruição em pedestal, aterramento e identificação dos condutores, e faseamento.	USC	1,00	127,88	127,88
300288	Instalação completa de prumada externa em fachada de edificação, em duto de aço carbono	USC	330,00	4,80	1.584,00
300290	INSTALAÇÃO DE AFASTADOR SECUNDÁRIO	USC	3,00	1,50	4,50
300291	INSTALAÇÃO DE ARMAÇÃO SECUNDÁRIA	USC	62,00	0,70	43,40
300302	Instalação de barramento de cobre nu nas paredes de caixa M e CT.	USC	15,00	0,64	9,60
300306	Instalação de caixa de passagem e derivação de concreto armado, tipo A c/ tampa	USC	10,00	0,32	3,20
300307	Instalação de caixa de passagem e derivação de concreto armado, tipo B c/ tampa	USC	95,00	0,64	60,80
300308	Instalação de caixa de passagem e derivação de concreto armado, tipo C c/ tampa	USC	75,00	0,96	72,00
300309	Instalação de caixa de passagem e derivação de concreto armado, tipo D c/ tampa	USC	16,00	5,12	81,92
300314	INSTALAÇÃO DE CHAVE UNIPOLAR	USC	66,00	1,00	66,00
300319	Instalação de conector de baixa tensão,	USC	85,00	0,20	17,00
300333	INSTALAÇÃO DE ESTAIAMENTO AÉREO	USC	12,00	0,50	6,00
300345	INSTALAÇÃO DE ESTRUTURA N1,B1,M1,T1 UTIL	USC	2,00	2,70	5,40
300357	INSTALAÇÃO DE FLYING-TAP PRIMÁRIO OU SEC	USC	15,00	2,00	30,00
300359	INSTALAÇÃO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA ESPECIA	USC	15,00	4,50	67,50
300361	INSTALAÇÃO DE ISOLADOR BASTÇO (UND)	USC	3,00	0,50	1,50
300367	Instalação de p ra-raios de BT	USC	3,00	0,20	0,60
300368	INSTALAÇÃO DE PÁRA-RAIOS (POR UNIDADE)	USC	42,00	1,00	42,00
300372	INSTALAÇÃO DE POSTE MENOR QUE 12M. COM G	USC	29,00	5,00	145,00

Aprovado DPPC/DVPC   Aprovado Advogado

300379	Instalação completa de seccionadora tripolar em poste, incluindo conexão dos cabos terminados, fixação de eletroduto junto ao poste selagem do mesmo e instalação de cruzetas e acessórios	USC	3,00	13,00	39,00
300384	INSTALAÇÃO DE TRANSFORMADOR TRIFÁSICO	USC	13,00	13,00	169,00
300386	Instalação de barramento Múltiplo Isolado de BT	USC	616,00	2,00	1.232,00
300396	INSTALAÇÃO DE ISOLADOR PILAR (UND)	USC	3,00	0,30	0,90
300405	Lançamento cond. Multiplexado BT seção 3	USC	0,04	50,00	1,80
300407	Lançamento cond. Multiplexado BT seção 7	USC	1,19	60,00	71,28
300409	Lançamento de circuitos de baixa tensão (1, 2, 3 ou 4 condutores de um mesmo circuito) em eletroduto, com condutores de seção nominal maior que 120 mm², incluindo amarração de condutores e identificação dos mesmos e dos circuitos e tamponamento de eletrodutos. Pagamento por circuito, por metro.	USC	6.000,00	0,64	3.840,00
300410	Lançamento de circuitos de baixa tensão (1, 2, 3 ou 4 condutores de um mesmo circuito) em eletroduto, com condutores de seção nominal menor ou igual a 120 mm², incluindo amarração de condutores e identificação dos mesmos e dos circuitos e tamponamento de eletrodutos. Pagamento por circuito, por metro.	USC	3.000,00	0,33	990,00
300412	Lançamento de circuitos de média tensão (1, 2, 3 ou 4 condutores de um mesmo circuito) em eletroduto, com condutores de seção nominal menor ou igual a 120 mm², incluindo amarração de condutores e identificação dos mesmos e dos circuitos e tamponamento de eletrodutos. Pagamento por circuito, por metro.	USC	5.000,00	0,54	2.700,00
300414	LANÇAMENTO DE CONDUTOR COM BITOLA ACIMA	USC	0,97	50,00	48,30
300418	LANÇAMENTO DE CONDUTOR 2 A 2/0 CA OU CAA	USC	1,94	36,00	69,95
300500	RET DE ESTRUTURA N1, B1, M1, T1 UTILIZAN	USC	64,00	1,08	69,12
300501	RET. DE ESTRUTURA N1,B1,M1,T1 UTILIZANDO	USC	55,00	0,59	32,45
300502	RET. DE ESTRUTURA N2, B2, M2, T2 EM CRUZ	USC	1,00	1,89	1,89
300503	RET. DE ESTRUTURA N2, B2, M2, T2 EM CRUZ	USC	4,00	1,40	5,60
300504	RET. DE ESTRUTURA N3, B3, M3, T3 EM CRUZ	USC	13,00	1,62	21,06
300506	RET. DE ESTRUTURA N3, B3, M3, T3 EM CRUZ	USC	6,00	0,67	4,02
300507	RET. DE ESTRUTURA N3,B3,M3,T3 UTILIZANDO	USC	2,00	1,24	2,48

Aprovado DPPC/DVPC

Aprovado Advogado

300509	RET. DE ESTRUTURA N4, B4, M4, T4 EM CRUZ	USC	3,00	2,70	8,10
300510	RET. DE ESTRUTURA N4, B4, M4, T4 EM CRUZ	USC	4,00	2,00	8,00
300536	RET. EST. N3,B3.M3,T3 EM CRUZETA DE AÇO	USC	10,00	0,92	9,20
300546	RET. EST N4,B4,M4,T4 EM CRUZETA DE AÇO -	USC	10,00	1,48	14,80
300547	RET. EST. N4,B4.M4,T4 EM CRUZETA DE CONC	USC	3,00	2,00	6,00
300582	RETENSIONAMENTO DE CONDUTOR ,POR KM	USC	2,64	15,00	39,53
300588	Retirada cond. Multiplexado BT, seção 12	USC	0,08	26,00	2,00
300589	Retirada cond. Multiplexado BT, seção 35	USC	0,11	20,00	2,20
300590	Retirada cond. Multiplexado BT, seção 50	USC	0,04	22,00	0,77
300591	Retirada cond. Multiplexado BT, seção 70	USC	0,85	24,00	20,28
300594	RETIRADA DE AFASTADOR SECUNDÁRIO	USC	25,00	0,60	15,00
300595	RETIRADA DE ARMAÇÃO SECUNDÁRIA	USC	417,00	0,28	116,76
300596	RETIRADA DE ASTAIAMENTO A REO	USC	16,00	0,20	3,00
300601	RETIRADA DE CHAVE MAGN TICA P/ ILUMINAÇÃ	USC	10,00	0,20	2,00
300603	RETIRADA DE CHAVE UNIPOLAR	USC	255,00	0,40	102,00
300605	RETIRADA DE CONDUTOR COM BITOLA SUPERIOR	USC	8,10	20,00	162,00
300609	RETIRADA DE CONDUTOR 2 A 2/0 CA OU CAA E	USC	15,20	14,40	218,88
300610	RETIRADA DE CONDUTOR 4 CA/CAA E CU 6, PO	USC	6,85	9,20	63,02
300619	RETIRADA DE ESPASSADOR DE BT	USC	26,00	0,24	6,24
300634	RETIRADA DE ESTRUTURA N1, B1, M1, T1 EM	USC	11,00	0,80	8,80
300644	RETIRADA DE FLYING-TAP PRIMÁRIO OU SECUN	USC	65,00	0,80	52,00
300645	RETIRADA DE ILUMINAÇÃO PéBLICA COMUM	USC	6,00	0,60	3,60
300646	RETIRADA DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA ESPECIAL	USC	144,00	1,80	259,20
300648	RETIRADA DE ISOLADOR DE DISCO, POR UNIDA	USC	9,00	0,20	1,80
300650	RETIRADA DE ISOLADOR PILAR (UND)	USC	12,00	0,12	1,44
300656	RETIRADA DE PÁRA-RAIOS (POR UNIDADE)	USC	147,00	0,40	58,80
300667	RETIRADA DE TRANSFORMADOR TRIFÁSICO	USC	36,00	5,20	187,20
300690	Substituição do ramal de entrada existente, seção <70mm², comprimento <=50m.	USC	11,00	31,97	351,67
300739	Substituição da seccionadora existente por outra com fusível, incluindo instalação de manípulo e conexões elétricas.	USC	11,00	25,58	281,38

Aprovado DPPC/DVPC

Aprovado Advogado

300742	Substituição do ramal de entrada existente, seção <=70mm^2, comprimento <= 50m.	USC	300,00	3,84	1.152,00
300747	Transferência aérea-subterrânea de cliente (consiste em cortar os cabos de descida do ramal de ligação, e lançá-lo até caixa M em que será conectado à rede subterrânea).	USC	3,00	11,51	34,53
300748	Transferência aérea-subterrânea de consumidores de baixa tensão, inclusive lançamento de condutores a partir da respectava caixa de passagem, no duto da prumada e conexão com o ramal existente.	USC	300,00	3,84	1.152,00
300754	TRANSP. POSTE COM. MAIOR / IGUAL A 12M,	USC	8,00	1,65	13,21
300759	TRANSP. POSTE COMPRIMENTO INFERIOR A 12M	USC	180,00	0,92	138,47
650860	Instalação de armario de baixa tensão Quadro de distribuição em pedestal para comando ou proteção dos circuitos secundários	USC	13,00	35,30	458,90
650962	Construção e instalação de base de concreto armado para câmara transformadora tipo pedestal com fornecimento dos materiais necessários incluindo escavações necessárias	USC	2,00	67,14	134,28
650986	Instalação de caixa de passagem e derivação de concreto armado, tipo E c/ tampa	USC	6,00	14,82	88,92

Aprovado DPPC/DVPC

Aprovado Advogado

Anexo I.B – Especificações Técnicas

INTRODUÇÃO

.
Este memorial descritivo tem por objetivo descrever as etapas do projeto civil e eletromecânico, bem como, prestar alguns esclarecimentos que entendemos necessário para uma maior compreensão do projeto para: substituição da rede de distribuição aérea por rede subterrânea de energia nos seguintes locais:
- Rua Correia Pinto: inicio na estátua até a Praça João Costa, segue até o calçadão Túlio Fiúza de Carvalho, prolongamento pela Rua Marechal Deodoro até a rótula da Av. Marechal Floriano.
- Rua Presidente Nereu Ramos da frente do terminal urbano até a Rua Frei Rogério,
- Rua Quintino Bocaiúva até o cruzamento com rua Coronel Córdova,
- Rua Cel. Cordova do entroncamento com a Rua Benjamin Constant até o CDL, e deste ponto da Rua Benjamin Constant até a esquina com o Restaurante Butkaio e toda a extensão da Praça João Ribeiro incluindo a Rua Frei Rogério até a Rua Coronel Córdova.
- Rua Emiliano Ramos Branco desde o entroncamento com a Rua Aristiliano Ramos até o entroncamento com a Av. Presidente Vargas, ligando a Rua Correia Pinto até a Rua Emiliano Ramos, pela Rua Fausto de Souza e o primeiro poste das Ruas N. Senhora dos Prazeres até a Rua Correia Pinto.
- Rua do Rosário até a Rua Correia Pinto e a Rua Professor Trajano

Como este projeto foi elaborado sem o conhecimento prévio de outras redes de infra-estruturas existentes tipo; redes de telecomunicações, esgoto, pluviais, e etc., poderão surgir alterações do traçado com o intuito de adequá-lo a necessidade.

RECOMENDAÇÕES PARA CONSTRUÇÃO CIVIL

1. Geral

As recomendações e comentários que se seguem deverão servir como guia para as obras subterrâneas de construções de caixas de passagem poços de derivação e construção de bancos de dutos. Durante a execução da obra deverão ser tomadas as providencias necessárias para evitar ao máximo, obstruções ao trafego de veículos e circulação de pedestres, bem como proteger propriedades e pessoas de danos, durante toda a obra. Em alguns casos não será possível executar as estruturas subterrâneas e os bancos de dutos exatamente como mostrado nos desenhos, devido, principalmente, ao desconhecimento quanto a localização dos equipamentos e estruturas existentes de outras companhias de serviços; (telefonia, água, esgoto, gás, etc.).
À fim de evitar escavações e construções desnecessárias por causa desses conflitos com outras estruturas subterrâneas, é sugerido que sejam efetuadas, sondagens nos locais onde deverão ser executados os poços de inspeção antes de concluir o trajeto para os banco de dutos previstos.

Após a definição em conjunto com a Prefeitura Municipal de Criciúma da localização de onde serão instalados os transformadores devem-se estabelecer os trajetos para os bancos de dutos.
Poderá coincidir que instalações de outros serviços públicos (redes de água, por exemplo) estejam cruzando os bancos de dutos, os quais poderão sofrer pequenos desvios nos seus trajetos preliminarmente traçados, afetando naturalmente a localização das caixas de passagem, dos poços de inspeção e de derivação para atendimento dos clientes da concessionária.
Os trajetos dos bancos de dutos deverão ser estabelecidos de forma a evitar ao máximo, curvas e ângulos a fim de facilitar a construção, e posteriormente, os serviços de enfiação de cabos.
As escavações poderão ser executadas manualmente ou usando retro escavadeiras, no entanto, todo o cuidado deverá ser tomado para evitar danos às estruturas subterrâneas existentes. No caso de danos que venham a ser ocasionados às instalações existentes, caberá a empresa executora notificar a Companhia tais ocorrências assumindo a responsabilidade total do ressarcimento aos danos causados.
Caso seja necessária utilização de métodos não destrutíveis para lançamento de dutos em trechos que por ventura não seja permitida a abertura de valas os custos deverão ser orçados a parte deste projeto.
Em alguns casos será mais econômico alterar a localização dos equipamentos subterrâneos como pequenos canos de água, conexões de esgoto, ou bocas de lobo do que alterar os pontos de localização das caixas de passagem ou de derivação e o banco de dutos.
As alterações deverão ser de conhecimento e acordadas durante a execução da obra com o fiscal da CELESC.
Solos arenosos ou instáveis poderão requerer escoramento a fim de prevenir contra desmoronamento de paredes ou valas e para proteger os homens durante o trabalho.
O escoramento deverá ser feito com peças de madeira ou metal, devendo este custo estar incluído na proposta do proponente.
O acabamento superficial das pistas de rolamento e passeio deverá ser de tal forma que combine e se ajuste as áreas adjacentes, respeitando as determinações dos órgãos municipais, e recuperando os mesmos ao estado anterior ao da execução das obras.
Nas instalações das estruturas subterrâneas deverá ser levada em consideração a rapidez, qualidade da mão de obra, a fim de causar um mínimo de inconvenientes, tanto ao publico, quanto ao trafego de veículos e ao comércio em geral. A escavação, construção aterro, e reparo da superfície afetada, deverão ser feitos de forma contínua, com cada fase sendo completada o mais rápido possível.

2.Recomendações e Comentários para a Instalação de Caixas de Passagem ou Derivação e Bancos de Dutos.

2.1 – Caixas de Passagem / Derivação

As caixas de passagem dos cabos ou caixas de derivação para atendimento dos clientes deverão ser construídas conforme os detalhes apresentados nos

desenhos. Deverão ser instalados drenos conforme detalhes apresentados na planta dos detalhes das construções das caixas de passagem .
Todas as embocaduras de chegada ou saída do banco de dutos deverão respeitar rigorosamente os espaçamentos previstos em projeto. Na maioria dos casos os espaços deixados para essa abertura será mais do que suficiente para comportar os bancos de dutos inicialmente previstos. A parte da abertura que ficar vazia deverá ser selada com a mesma mistura de concreto usada na execução da caixa de inspeção. Esse concreto de enchimento temporário deve ser colocado de forma a se harmonizar com a espessura da parede de concreto e prover uma relação eficiente contra a penetração de água, porém não deverá ter qualquer armação de ferro. Futuramente poderá ser necessário quebrar toda essa selagem ou apenas parte dela para instalar novos dutos.
A localização exata das aberturas de saídas/entradas de bancos de dutos poderá ser alterada devido às condições do local.
As hastes de terra, que serão necessárias em todas as caixas da média tensão e em todo final de circuito de baixa tensão deverão ser enterradas quando das instalações dessas caixas. A extremidade que deverá ficar aparente da haste de terra deverá ter no máximo 15 cm, acima do acabamento do piso. As hastes deverão ser instaladas utilizando conectores cunha próprio para o aterramento.
O condutor de proteção que acompanha o circuito de alta tensão deverá ser aterrado em cada caixa de passagem, a fim de melhorar a proteção do circuito e dificultar que o mesmo venha a ser roubado. A conexão do condutor de proteção de cobre nu 50 mm², com o condutor de 35 mm², que interliga o condutor de proteção até na haste, deverá ser feita com conectores apropriados tipo cunha.
O material para aterro na face laterais externa das caixas deverá ser isentos de pedras de grande porte, de pedaços de concreto, materiais estranhos tais como entulhos, cacos de cerâmica, etc.

2.2 - Bancos de Dutos - Procedimentos, Métodos Construtivos e Instalações.

Os dutos e acessórios usados deverão ser de Polietileno de Alta Densidade – PEAD, corrugado flexível, fornecido com dois tampões nas extremidades, fita de aviso e fio guia. Deve atender aos ensaios da ABNT NBR 13897/13898, e as determinações da norma Celesc (E-313.0062).

2.2.1 - Rompimento da Superfície

Devem ser providenciadas todas as licenças necessárias para o início e execução da obra em via pública conforme a lei do município;
O rompimento do pavimento existente deve ser feito com o uso de ferramentas adequadas, de acordo com o tipo de superfície a ser rompida;
Cuidados especiais para abertura de calçadas (passeios) e pista de rolamento, causando o menor impacto possível;
Será necessário recompor as pistas de rolamento e os passeios, no mínimo, com materiais idênticos aos retirados e ser entregue em condições iguais ou superiores.

2.2.2 - Vizinhança das Linhas Elétricas

Distância mínima do banco de dutos a outras redes (telefone, água, gás e outros) iguais a 30 cm;
Cruzamento com linhas de outros serviços de infra-estrutura (telefone, água, gás e outros) deve considerar uma distância mínima de 30 cm;
Em particular, no caso de linhas de telecomunicações que estejam paralelas às linhas de média tensão, deve ser mantida uma distância mínima de 50 cm.

2.2.3 - Escavação do Terreno

Executar as escavações com clima apropriado, preferencialmente em dias sem chuvas;
Havendo o empecilho de obstáculos e/ou utilidades subterrâneas de outras concessionárias, que não possam ser removidas, o procedimento de escavação deve ser interrompido. A escavação deve ser re-aterrada e re-alocada para outro local em que possa ser executada;
Quando o solo não possuir coesão necessária para manter as paredes da vala (cortes) estáveis, poderá ser feita abertura da vala com taludes inclinados ou em degraus. Se este método não for possível devido a fatores locais de espaço ou outros motivos, deve-se recorrer ao escoramento ou ancoramento das paredes do local escavado;
Havendo encontro com o lençol freático, o mesmo deverá ser rebaixado;
A profundidade das valas em relação à superfície do solo até a primeira linha de dutos deve ser de 0,60 m em calçadas (passeios), e 0,80 m em leitos carroçáveis, podendo variar até 1,20 m dependendo do nível das cargas sobre o solo (considerar 1,20 m para rodovias de alta trafegabilidade);
A largura da vala é determinada pelo número de linha de dutos e o espaço entre as mesmas. A distância entre os dutos deve ser de no mínimo 3,0 cm (detalhe banco de dutos em planta anexa);
O material escavado que não se adéqüe a compactação deve ser removido e depositado em lugar conveniente indicado pela prefeitura local.

2.2.4 - Preparação Do Fundo Da Vala

Terminada a etapa de escavação, deve-se preparar a superfície do fundo da vala para o lançamento dos dutos PEAD.
Elimina-se todo material orgânico ou obstáculo que interfira na colocação dos dutos;
A base da vala deve ser uma superfície plana, compactada, relativamente lisa e sem interferência.
Para esta regularização deve-se aplicar uma camada de areia de no mínimo 3,0 cm;
As valas devem possuir uma declividade adequada para facilitar o escoamento de eventuais águas de infiltração nos dutos, que deve ser no mínimo de 1%.

2.2.5 - Colocação Dos Dutos

O duto corrugado de PEAD atende a requisitos normativos que permitem a sua instalação diretamente na areia. A instalação de linha simples ou linhas em paralelo do duto corrugado requer a simples conformação no solo.
O assentamento dos dutos de PEAD deve seguir as seguintes instruções:
As instalações dos bancos de dutos devem ser gabaritadas em obra com o auxílio de espaçador garfo/pente de madeira e areia, obedecendo

rigorosamente às distâncias indicadas nos detalhes do projeto e as recomendações dos fabricantes de dutos de PEAD;

Com a utilização do pente espaçador respeita-se a distância normativa entre dutos, com a distância já inserida entre os dutos através do espaçador, aplica-se areia nos espaços entre dutos assim sendo garantida a distância de projeto. O método é repetido até a total fixação da linha de dutos na vala;

Quando do uso de espaçadores fixos a distância máxima entre os espaçadores deverá ser de 1,20m em pontos de linha reta e 0,80 m em trechos curvos;

As linhas de dutos devem ser totalmente separadas por níveis. Rede primária sendo a mais profunda seguida de rede secundária que poderá ter mais níveis, e da rede de IP.

Número de dutos vagos igual à no mínimo 50% dos dutos ocupados (quando os circuitos forem lançados em trifólio);

Comprimento máximo de bancos de dutos de 150 m para ramais primários ou circuitos secundários, desde que o banco seja em linha reta;

Curvas nos trechos retilíneos de banco de dutos devem ser evitadas e somente podem ser aceitas quando a máxima mudança de direção em qualquer plano, entre dois trechos retos, seja limitada a 5º e não reduzam efetivamente o diâmetro interno dos dutos.

2.2.6 - Rebaixamento do Lençol Freático

Freqüentemente nas instalações de redes subterrâneas ocorre a presença de água acima do nível do fundo da vala. Por trazer vários problemas de ordem construtiva, deve-se executar o rebaixamento do nível da água.

Na maioria dos casos quando a água infiltrada no fundo da vala não é em grande quantidade recobre-se o fundo da vala com uma camada de brita e areia de modo a obter uma superfície plana e seca acima do nível da água;

Pode-se ainda aplicar como solução outros métodos como o bombeamento diretamente da escavação.

2.2.7 - Compactação e Re-aterro

Após a colocação e fixação dos dutos na superfície do fundo da vala, deve-se iniciar a etapa de compactação que deve obedecer alguns critérios:

O material para compactação e re-aterro em torno dos eletrodutos deverá ser areia lavada, e 15 cm acima dos eletrodutos poderá ser terra, devendo ser livre de raízes, matéria orgânica, lixo e partículas de diâmetro superior a 5 cm;

Deverá ser feita compactação em camadas que não excedam 20 cm de espessura;

Preferencialmente usar compactadeiras mecânicas, exceto na primeira camada acima dos dutos que deverá ser feita manualmente;

A terra ou areia utilizada tem que se encontrar na umidade ótima para uma boa compactação, se seca umedecê-la;

Qualquer linha enterrada deve ser continuamente sinalizada por uma fita de aviso, não sujeita a deterioração, situada a 20 cm do nível do solo;

Após o fechamento das valas, para verificar se não houve obstrução ou curvas fora de especificação, nas linhas de dutos, estes devem ser inspecionados por intermédio da passagem de mandril de madeira ou de borracha;

Nenhum aterro deve ser iniciado sem a prévia autorização da Celesc.

Todos os dutos deverão ser cuidadosamente alinhados e tampados durante a execução, a fim de evitar a entrada de detritos no interior dos mesmos. A altura mínima de cobertura a ser mantida acima do banco de dutos (aterro mais recapeamento) deverá ser 0,60 metros, para os dutos de baixa tensão, os dutos da iluminação pública e dos ramais de entrada dos consumidores poderão estar até a 0,40 metros do piso acabado.
No caso de distâncias inferiores a estes valores será responsabilidade da firma executora da obra, concretar o banco de dutos.
Deverá ser lançado um duto de diâmetro interno mínimo de 50 mm, partindo da caixa de derivação secundária mais próxima até a divisa de cada lote edificado ou não.

3. Recomendações de Instalação dos Transformadores de Distribuição.
Os projetos foram feitos de forma que os transformadores de distribuição sejam instalados nos passeios, ou em locais recuados para a instalação dos mesmos em ruas adjacentes.

4. Recapeamento
As áreas trabalhadas em ruas, avenidas e passeios deverão ser recompostas com o fornecimento de materiais iguais ou similares aos existentes. A mão de obra de recomposição dos passeios, meios-fios, áreas revestidas e pistas de rolamento, também serão de responsabilidade da contratada.
O custo limite está previsto na Relação de Material e Mão de Obra Civil, a recomposição deverá ocorrer imediatamente após a execução dos serviços. Está previsto o pagamento apenas nas áreas afetadas pelos trabalhos de aberturas de valas e áreas para instalação das caixas e poços de inspeção. O pagamento será de acordo com "Tabela de Atividades de Recomposição de Passeios e Pista de Rolamento" anexo no item orçamento. Desleixos ou má utilização de máquinas será de responsabilidade do empreiteiro.

5. Calibragem com Mandril e Limpeza
Um mandril de borracha ou madeira (conforme modelo apresentado nos detalhes construtivos) seguido por uma escova de fios de aço quando necessário deverão ser passados através de cada duto após o término do lançamento dos bancos de dutos.
Toda a calibragem com mandril deverá ser feita perante um inspetor da companhia. Todo o cimento, areia e matéria estranha deverão ser removidos. Se forem encontradas obstruções em qualquer duto que, pelos métodos de limpeza, não possam ser removidas permitindo a passagem de mandril especificado, o duto deverá ser desmontado e realocado às expensas do empreiteiro.
Um arame guia de aço galvanizado, com uma resistência à tração de pelo menos 500 N deverá ser deixado dentro de cada duto. O comprimento de um metro de guia deverá ser deixado projetando-se para fora do duto, porém essas pontas deverão ser devidamente dobradas para dentro caso os dutos venham a ter sua extremidade fechada por meio de tampas ou protetores.
Poderão ser usados guias equivalentes, desde que aprovadas pela CELESC.

6. Hastes de Terra

As hastes de terra deverão ser instaladas em todos os poços de inspeção e postos de transformação, de acordo com os desenhos padrão de instalação e montagens. Nas caixas pré-moldadas já deve estar previstos orifício para colocação desta haste, que depois de colocada deverá ser fechado com concreto todo o orifício no seu entorno.
As hastes de terra deverão ser e enterradas de tal forma que fiquem com até 15 centímetros acima do concreto do piso. As conexões elétricas serão feitas posteriormente quando da montagem eletromecânica.
Nas caixas de passagem ou derivação do tipo “B”, “C” ou “D” quando previstas, as instalações das hastes de terra deverão ser realizadas junto com as obras civis.

RECOMENDAÇÕES PARA MONTAGENS ELETROMECÂNICAS

1. Geral

As especificações que se seguem cobrem os métodos a serem empregados na execução dos serviços para instalação do equipamento elétrico, condutores e seus acessórios nas estruturas subterrâneas. A menos que especificado em contrário, o Empreiteiro deverá fornecer toda a mão de obra, transporte, ferramentas de construção e tudo o mais que for necessário à execução adequada de todo o trabalho requerido.

2. Transformadores de Distribuição

O empreiteiro será responsável pelo transporte das unidades de transformações, proteção e manobras, até o local de montagem. Será também responsável pôr qualquer dano resultante do manuseio ou transporte, ferramentas de construção e tudo o mais que for necessário à execução adequada de todo o trabalho requerido.
Deverá tomar precauções para que os acessórios, conexões, terminais de cabos, buchas de epóxi dos equipamentos, etc., não sofram danos durante a instalação, chaves de manobra ou proteção, desde o transporte até a sua instalação.
Será responsabilidade do Empreiteiro a instalação de todas as conexões de média tensão e todas as terminações nos postos de transformação, inclusive ferragens e suportes para fixação dos terminais pré-moldados, conexões dos cabos aos equipamentos, confecção da malha de terra, bem como aterramento dos equipamentos e ferragens de acordo com desenhos de montagem eletromecânicas de cada câmara.
Também a instalação de todas as partes soltas, incluindo indicadores, válvulas e termômetros dos transformadores, alavanca de acionamento das chaves, que não venham montados de fábrica, será de responsabilidade do empreiteiro.

3. Instalações de Cabos e seus Acessórios.

Antes de transportar o equipamento para puxamento dos cabos, bobina cabos, armações para os poços de inspeção, etc., deve-se proceder à escolha da direção do puxamento, de forma que a primeira puxada, e as subseqüentes, possam ser feitas com um mínimo de esforço nos cabos e mínimo transporte de aparelhamento, equipamentos de puxar, bobinas, etc. As direções de puxamento deverão ser escolhidas de tal forma que o esforço máximo de

tração, de 450 kg para qualquer (um) cabo, não seja excedido. A puxada máxima em linha reta, (ou puxada em linha reta equivalente) permitida para qualquer cabo será 350 metros.

Todos os dutos deverão ser inspecionados visualmente quanto à limpeza. Caso se suspeite que o duto possa estar entupido ou contenha resíduos, deverá o mesmo ser desentupido e limpo antes de se tentar puxar o cabo. Os reboques para cabos, bobinas, macacos para levantar bobinas, equipamento de alimentação, etc. deverão ser devidamente dispostos a critério do Empreiteiro.

Tubos alimentadores flexíveis e bocais de proteção deverão ser usados sempre que necessário, para proteger o cabo. O Empreiteiro deverá tomar as providências necessárias para limitar as obstruções ao tráfego de veículos e circulação de pedestres, bem como proteger propriedades e pessoas de danos, durante as operações de puxamento. A remoção de proteção das bobinas de cabos deverá ser feita com cuidado a fim de assegurar que o cabo não seja danificado.

A menos que aprovado pelo inspetor da companhia, as bobinas e os dutos alimentadores deverão ser montados de tal forma que: as três fases junto com o condutor neutro dos cabos singelos de baixa tensão devam ser puxados através do mesmo duto em uma operação.

Todos os cabos deverão ser puxados, usando-se camisas de puxamento. A corda de puxamento dos cabos deverá ter uma resistência à tração mínima de 3500 kg. Deverá ser instalada uma manilha giratória entre a corda e o(s) cabo(s) a fim de evitar torção do (s) cabo (s) durante a puxada. O empreiteiro será integralmente responsável pôr danos causados a pessoas e propriedades durante qualquer fase das operações de puxamento.

Todos os cabos primários e secundários poderão ser puxados a seco, sem nenhuma lubrificação; todavia, lubrificantes industriais poderão ser usados se previamente aprovados.

Os cabos deverão ser puxados normalmente dos poços de inspeção para as caixas de inspeção, no caso de circuito de baixa tensão e de poço de inspeção para poço de inspeção quando tratar-se de circuito de média-tensão, a fim de diminuir o número de vezes que as bobinas dos cabos são movidas de local.

Antes de prender as pontas de cabo, com as camisas de puxamento, cada bobina e cada ponta de cabo deverão estar identificadas e tamponadas para evitar a penetração de água.

Após o término do puxamento as pontas dos cabos dentro da caixa de inspeção deverão ser marcadas com fitas isolantes, ou outro meio, para identificação das fases e neutro, e refeito o tamponamento, quando danificado.

A seguir poder-se cortar o cabo no local onde se encontra a bobina e etiquetá-lo de forma que, posteriormente, não se estabeleça confusão no reconhecimento das fases.

Antes de preparar ou cortar a ponta de quaisquer cabos, estes deverão ser dispostos em suas posições finais. Deve-se tomar especial cuidado para não dobrá-los com raio menos que o indicado nos desenhos (12 vezes o diâmetro externo do cabo, é o raio de curvatura mínimo para os cabos primários). As pontas dos cabos deverão ser colocadas de forma que se sobreponham para assegurar que exista um comprimento suficiente para a confecção. Qualquer parte danificada nas pontas do cabo deverá ser removida.

As pontas deverão ser cortadas e preparadas de acordo com as recomendações do fornecedor, do conjunto para emendas. Deverão ser usadas, sempre que necessárias ferragens especiais para apontar e remover o isolamento dos cabos. Deverão ser instalados conectores ou terminais para cabos, usando-se compostos inibidores, ferramentas de compressão e matrizes, número correto de compressões, etc. como recomendado pelo fabricante.
As fitas e os fios metálicos de blindagem deverão ser conectados ao fio ou malha de terra, como especificado pelo fornecedor. Será responsabilidade do Empreiteiro a garantia de que todas as peças e materiais isolantes sejam conservados limpos e secos, e assegurar uma mão de obra de boa qualidade do início ao fim da execução de todas as emendas e terminais. O inspetor da Companhia poderá optar pela rejeição de qualquer emenda ou terminal que julgue não satisfazer o exigido. O Empreiteiro será responsável pôr qualquer falha nas emendas ou terminais que não consigam suportar as tensões de teste, devido à mão de obra de baixa qualidade.
O Empreiteiro será responsável pela execução de todas as conexões em cabos secundários e de serviços em todas as câmaras poços de inspeção e caixas de inspeção. Todas as conexões do sistema subterrâneo localizadas nos poços de inspeção deverão ser adequadas, para suportar a operação com estas completamente submersas ou inundadas. Todos os terminais, barramentos e conexões deverão ser feitos de acordo com o projeto elétrico, desenhos detalhados e instruções do fabricante. A mudança da localização das emendas somente será possível com autorização da CELESC.
Devido ao grande número de conexões a ser feito, é sumamente importante que o Empreiteiro tome cuidado na conexão de cada cabo, à sua posição de conexão adequada. Os erros acarretarão despesas elevadas tanto em mão de obra como em material. O Empreiteiro será responsável pôr todo o desperdício de mão de obra ou material, resultante da negligência de sua parte na confecção de ligações erradas.
Somente materiais recomendados pelo fabricante e que são fornecidos com os conjuntos de terminais e conectores, poderão ser usados no preparo das conexões. Todas as partes metálicas expostas de todas as estruturas deverão ser conectadas à barra de terra do respectivo poço de inspeção.
Deverá ser efetuado um planejamento para compra dos cabos dimensionando o tamanho das bobinas principalmente dos cabos primários evitando-se as emendas desnecessárias nos condutores.

4. Iluminação Pública

A Prefeitura Municipal deverá reformular a iluminação pública de toda a área envolvida com a implantação de uma iluminação eficiente com postes metálicos galvanizados a fogo e com uma camada de pintura mínima de 100 micras.

5. Desmonte da Rede Aérea

Deverá ser cotado o valor total dos serviços a serem realizados para a retirada da rede de distribuição aérea com todos os seus acessórios, re-pavimentação dos pontos trabalhados e transporte destes materiais até o almoxarifado da

CELESC em Lages. Todo material retirado deverá ter seu manuseio correto, de modo a permitir o seu reaproveitamento.
O material danificado por descuido ou omissão durante a execução dos serviços será passível de cobrança de acordo com a tabela de preços da CELESC.
Também, qualquer dano ou risco gerado contra terceiros, deverá ser assumido integralmente pelo contratado. Imediatamente após a retirada do poste o contratado deverá fazer o fechamento das cavas com areia molhada até o nível acabado da calçada ou passeio. A seguir, deverá ser providenciada a recuperação destes pontos, com a utilização do mesmo material existente no local. Para efeito de cotação dos custos para realização do desmonte da rede aérea existente, entende-se que o proponente esteve no local e examinou a situação existente, e que o custo informado de desmonte incorpore todas as atividades e materiais mencionados neste parágrafo.
É compreensivo esperar que entre a preparação da proposta para desmonte da rede aérea e a sua execução, algumas alterações, nada significativas, tenham ocorrido na rede aérea, porém o valor do desmonte permanecerá aquele informado pelo proponente, em sua proposta.

6. Atendimento aos Clientes de Média Tensão

Existem na área de abrangência do projeto clientes ligados em média tensão, alguns poderão mudar para atendimento em baixa tensão. No entanto no desenvolvimento da obra novos clientes podem surgir e outras modificações poderão ser necessárias.
Na ligação destes clientes à rede de distribuição subterrânea, previu-se a substituição de alguns ramais de ligação devido o aspecto ou tipo de isolação do cabo, bem como emendas retas de transição para ramais cujo comprimento não permite sua conexão diretamente ao barramento primário do subterrâneo, e seja mais recomendada do que a substituição do ramal de entrada.
Para os clientes que não possuem disjuntor de alta tensão na entrada, optou-se pela substituição do seccionador existente por outro que além da faca, incorporasse também fusíveis limitadores de corrente, com abertura em carga.
Prevê-se também, em alguns casos, a substituição do trecho de alta tensão entre o seccionador e o transformador para o cabo de alumínio isolado – 15/25 kV, devido a proximidade do cabo nu existente com as estruturas adjacentes.
A adequação dos clientes será executada em duas etapas, sendo a primeira correspondente à substituição do seccionador tripolar por outro com fusível, nos casos de clientes que não possuem disjuntor de alta tensão na entrada.
Aproveita-se também este desligamento para revisar a instalação da S.E. do cliente, melhorando Layout, aterramento, limpeza etc., nos casos em que tais procedimentos forem necessários.
Estando a rede subterrânea pronta e testada, será executada a segunda etapa que consiste na conexão do cliente na rede subterrânea.
Haverá necessidade de trocar o ramal de entrada do cliente quando o cabo não passar no teste de verificação de suas características elétricas ou quando se tratar de ramal curto em que a emenda do cabo não seja mais recomendada.
A conexão do ramal de entrada na subestação do cliente será diretamente no borne da chave seccionadora existente para os clientes com disjuntor de média

tensão na entrada, ou no borne da nova seccionadora com fusível, para os demais clientes.
Geralmente as subestações apresentam um trecho de barramento nu entre a terminação do cabo (mufla) e a chave seccionadora. O cabo será cortado junto a mufla existente, e em seguida se não for o caso de trocá-lo, puxá-lo até alcançar os bornes da chave seccionadora, com folga de pelo menos 30 cm. Isto feito será preparado às pontas do cabo (terminação) e feito às conexões, conforme indicado.

7. Atendimento aos Clientes de Baixa Tensão

Quando tivermos apenas um ramal de ligação a ser conectado num determinado ponto, o condutor especificado para a rede deverá subir a prumada do cliente e fazer uma conexão alumínio/cobre na fachada do imóvel, alimentando o ramal de entrada do cliente – normalmente com condutor de cobre. Em se tratando de entrada subterrânea, o condutor do ramal de ligação do cliente deverá ser deslocado do poste e passar pela tubulação da rede subterrânea, sendo conectado na caixa de rede mais próxima do atendimento e instalado no barramento múltiplo de baixa tensão que deverá estar instalado nas paredes das caixas para ligação das unidades consumidoras.
Quando o ramal do cliente não tiver cumprimento suficiente deverá ser trocado todo o ramal de ligação do cliente utilizando-se condutor de alumínio. A conexão, neste caso, também será bi metálico, à compressão. No caso de atendimento a mais de um ramal de ligação por uma mesma prumada, os condutores ao percorrerem as marquises ou fachadas dos imóveis a serem atendidos, deverão ser lançados dentro de eletroduto de PVC rígido, devidamente fixados, de forma aparente, por braçadeiras de alumínio, espaçadas de 1 metro.
A função deste eletroduto é apenas de suporte e proteção mecânica para os condutores. O eletroduto deverá terminar a 20 centímetros do ponto em que se fará a conexão entre o condutor da rede e o ramal de entrada do cliente.

8. Conclusão

Procuramos de forma sucinta melhorar a compreensão dos proponentes com referência aos assuntos abordados.
A relação de material e os custos poderão sofrer alteração em função das características da obra, das interferências e adaptações necessárias em função do subsolo.
Novas unidades consumidoras poderão surgir durante a realização da obra e poderá ser necessária aquisição de outros itens de materiais para o atendimento, mas nesta situação será aplicado os custos unitários dos materiais e solicitado pela Celesc Distribuição S.A. complementação necessária.

Celso Ternes Leal

Engenheiro Eletricista - CREA – SC 12.467

CELESC - Departamento de Projetos e Construção – DPPC

Divisão de Projeto e Construção da Distribuição – DVPC

Aprovado DPPC/DVPC

Aprovado Advogado

Anexo I.C – Desenhos e Detalhes

Aprovado DPPC/DVPC

Aprovado Advogado

Anexo II

CONCORRÊNCIA PÚBLICA

Rede de Distribuição Subterrânea de Lages - SC

MINUTA DE CONTRATO DE EMPREITADA

"Substituição da rede de distribuição aérea por rede subterrânea de energia nas ruas Correia Pinto, Marechal Deodoro, Presidente Nereu Ramos, Quintino Bocaiúva, Cel. Cordova, Benjamin Constant, Emiliano Ramos Branco e Rosário."

AGÊNCIA REGIONAL DE LAGES

________________ ____________________

Aprovado DPPC/DVPC Aprovado Advogado

ÍNDICE

CLÁUSULA PRIMEIRA - OBJETO DO CONTRATO
CLÁUSULA SEGUNDA - BASE LEGAL
CLÁUSULA TERCEIRA - RECURSOS FINANCEIROS
CLÁUSULA QUARTA - ANEXOS
CLÁUSULA QUINTA - RESPONSABILIDADES DA CONTRATADA
CLÁUSULA SEXTA - RESPONSABILIDADES DA CELESC
CLÁUSULA SÉTIMA - INSPEÇÕES E ENSAIOS
CLÁUSULA OITAVA - SUBCONTRATAÇÃO
CLÁUSULA NONA - FISCALIZAÇÃO
CLÁUSULA DÉCIMA - VIGÊNCIA DO CONTRATO E PRAZO DE EXECUÇÃO
CLÁUSULA DÉCIMA PRIMEIRA - FATURAMENTO
CLÁUSULA DÉCIMA SEGUNDA - CONDIÇÕES DE PAGAMENTO
CLÁUSULA DÉCIMA TERCEIRA - REAJUSTE DE PREÇOS
CLÁUSULA DÉCIMA QUARTA - FORNECIMENTO E/OU SERVIÇO ADICIONAL
CLÁUSULA DÉCIMA QUINTA - PROJETO EXECUTIVO
CLÁUSULA DÉCIMA SEXTA - RECEBIMENTO DA OBRA
CLÁUSULA DÉCIMA SÉTIMA - GARANTIA DA OBRA
CLÁUSULA DÉCIMA OITAVA - GARANTIA DE EXECUÇÃO DO CONTRATO
CLÁUSULA DÉCIMA NONA - PENALIDADES
CLÁUSULA VIGÉSIMA - RESCISÃO
CLÁUSULA VIGÉSIMA PRIMEIRA - VALOR CONTRATUAL
CLÁUSULA VIGÉSIMA SEGUNDA - RESPONSABILIDADE SOCIAL
CLÁUSULA VIGÉSIMA TERCEIRA - GERENTE DO CONTRATO
CLAUSULA VIGÉSIMA QUARTA - FORO E CASOS OMISSOS

Aprovado DPPC/DVPC

Aprovado Advogado

CONTRATO DE EMPREITADA

A CELESC DISTRIBUIÇÃO S.A., subsidiária integral de sociedade de economia mista estadual, concessionária de distribuição de energia elétrica, inscrita no CNPJ/MF sob n.º 08.336.783/0001-90, inscrição estadual n.º 255.266.626, com sede no município de Florianópolis, Estado de Santa Catarina, na Avenida Itamarati, 160, Blocos A1, B1 e B2, bairro Itacorubi, neste ato representada legalmente por dois de seus Diretores infra-assinados, doravante denominada CELESC e ---
----

----
doravante denominada CONTRATADA.

CLÁUSULA PRIMEIRA - OBJETO DO CONTRATO

Constitui objeto do presente contrato a substituição da rede de distribuição aérea por rede subterrânea de energia nos seguintes locais:
- Rua Correia Pinto: inicio na estátua até a Praça João Costa, segue até o calçadão Túlio Fiúza de Carvalho, prolongamento pela Rua Marechal Deodoro até a rótula da Av. Marechal Floriano.
- Rua Presidente Nereu Ramos da frente do terminal urbano até a Rua Frei Rogério,
- Rua Quintino Bocaiúva até o cruzamento com rua Coronel Córdova,
- Rua Cel. Cordova do entroncamento com a Rua Benjamin Constant até o CDL, e deste ponto da Rua Benjamin Constant até a esquina com o Restaurante Butkaio e toda a extensão da Praça João Ribeiro incluindo a Rua Frei Rogério até a Rua Coronel Córdova.
- Rua Emiliano Ramos Branco desde o entroncamento com a Rua Aristiliano Ramos até o entroncamento com a Av. Presidente Vargas, ligando a Rua Correia Pinto até a Rua Emiliano Ramos, pela Rua Fausto de Souza e o primeiro poste das Ruas N. Senhora dos Prazeres até a Rua Correia Pinto.
- Rua do Rosário até a Rua Correia Pinto e a Rua Professor Trajano

CLÁUSULA SEGUNDA - BASE LEGAL

As condições estipuladas neste contrato são complementadas pelos documentos a seguir relacionados, que constituem parte integrante do presente instrumento:
- Processo de Licitação N.º ----------------
- Edital de Concorrência Nº ----------------
- Proposta da CONTRATADA;
- Normas e Instruções Técnicas da CELESC;
- Projeto executivo.

CLÁUSULA TERCEIRA – RECURSOS FINANCEIROS

Os recursos orçamentários para cobrir os pagamentos das obrigações decorrentes da execução do objeto deste contrato estão previstos no

______________ ________________

Aprovado DPPC/DVPC Aprovado Advogado

Orçamento de Investimento - Programa Distribuição – Subprograma Alimentador, na conta orçamentária 480050, Requisição número 10053198.

CLÁUSULA QUARTA – ANEXOS

Integram este contrato, os seguintes anexos:

ANEXO "A" SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO - CONDIÇÕES GERAIS DE SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO A SEREM OBSERVADAS PELA CONTRATADA;

ANEXO "B" - DIRETRIZES DE SEGURANÇA E SAÚDE OCUPACIONAL.

ANEXO "C" – TERMO DE COMPROMISSO.

Parágrafo Único: Este contrato e seus anexos são considerados como um único termo e suas regras deverão ser interpretadas de forma harmônica. Em caso de divergência insuperável entre as regras deste contrato e seus anexos, prevalecerão as regras deste contrato e, na seqüência, na ordem dos anexos.

CLÁUSULA QUINTA - RESPONSABILIDADES DA CONTRATADA

Dirigir tecnicamente a obra a executá-la com rigorosa observância ao estabelecido no presente contrato, nas especificações técnicas e demais normas que dele fazem parte integrante, bem como na forma da Lei, respeitando as recomendações das Normas Técnicas Brasileiras, respondendo civilmente por quaisquer erros, imperícias ou negligências.

Parágrafo Primeiro: A CONTRATADA deverá iniciar a execução do contrato até o máximo de 30 (trinta) dias da entrega da ordem de serviço pela CELESC.

Parágrafo Segundo: A CONTRATADA deve ter pleno conhecimento das Especificações Técnicas e demais documentos de CONTRATO, bem como das condições de realização das OBRAS, inclusive no que se refere aos locais, vias de acesso, as quais são de responsabilidade da CONTRATADA e clima onde serão realizadas as OBRAS. A falta de conhecimento, por parte da CONTRATADA, destas condições e de outras delas decorrentes, vinculadas direta ou indiretamente à execução dos EMPREENDIMENTOS, mesmo que sem estarem explicitamente citadas, não serão consideradas razões válidas para reclamações ou reivindicações posteriores de qualquer espécie.

Parágrafo Terceiro: Obriga-se a CONTRATADA ao cumprimento de quaisquer exigências legais do Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina, ou de qualquer outro órgão público Federal, Estadual ou Municipal, relativamente ao pessoal e à execução dos serviços objetos deste CONTRATO.

Parágrafo Quarto: A CONTRATADA deverá submeter à aprovação da CELESC

os desenhos dos fabricantes de materiais de seu fornecimento, bem como submeter tais materiais à inspeção feita diretamente ou através de terceiros ou de entidades credenciadas pela CELESC para tal finalidade, sem ônus para a contratante. Na falta do atendimento desta condição a CELESC poderá determinar a rejeição do material.

Parágrafo Quinto: Serão de responsabilidade da CONTRATADA todos os encargos, ônus e despesas relativas ao fornecimento, transporte, seguro e manutenção de todos os equipamentos, ferramentas e materiais necessários à execução das OBRAS.

Parágrafo Sexto: Os materiais a serem empregados nas OBRAS serão aqueles adequados aos fins a que se destinam e devidamente especificados nos projetos.

Parágrafo Sétimo: Obriga-se a CONTRATADA a substituir, sem qualquer custo adicional para a CELESC e sem prorrogação do prazo contratual, todo material que for rejeitado pela inspeção.

Parágrafo Oitavo: A CONTRATADA se responsabiliza por quaisquer danos ou prejuízos pessoais ou materiais que, em razão deste contrato ou das obrigações aqui assumidas, venham a ser causadas à CELESC ou a terceiros, por ação ou omissão próprias ou de quaisquer de seus empregados ou prepostos. Na hipótese de danos causados a terceiros, poderá a CELESC, a seu juízo exclusivo, e caso a CONTRATADA não o faça desde logo, indenizar diretamente os prejudicados, pelo seu justo valor, descontando a importância assim despendida de qualquer pagamento a ser feito à CONTRATADA.

Parágrafo Nono: A CONTRATADA é responsável pelo seguro do seu pessoal, das suas instalações de serviço, edificações, de todo o equipamento que utilizar na execução de qualquer trabalho previsto neste contrato.

Parágrafo Décimo: A CONTRATADA se obriga a contratar seguro contra qualquer risco a que esteja sujeito todos os materiais destinados às obras, previstos neste CONTRATO, desde a sua liberação para transporte até o momento da entrega nas obras ou devolução do material no Almoxarifado da Agência Regional de Lages, sede regional da CELESC, ou outro local indicado pela CELESC.

Parágrafo Décimo - Primeiro: O abastecimento de materiais deverá ser segurado pela CONTRATADA em importância equivalente ao seu valor de reposição, no momento em que ocorrerem quaisquer perdas ou danos.

Parágrafo Décimo - Segundo: Se qualquer medida securitária for negligenciada, a CONTRATADA estará de pleno direito, assumindo a exclusiva responsabilidade pelas perdas ou danos que os materiais destinados à CELESC venham a sofrer.

Parágrafo Décimo - Terceiro: no caso dos materiais extraviados ou danificados

pela CONTRATADA não serem devolvidos no prazo estipulado pela CELESC, e esgotado esse prazo não havendo providências da CONTRATADA, a CELESC procederá à penalização prevista na cláusula décima nona, parágrafo sétimo, alínea “c”, deste contrato.

Parágrafo Décimo - Quarto: A CONTRATADA assume inteira responsabilidade pelos materiais que lhe forem entregues, obrigando-se a utilizá-los com a devida cautela, permanecendo sob sua responsabilidade até a completa conclusão das OBRAS e devolução dos materiais excedentes e/ou retirados das instalações, no Almoxarifado da Agência Regional de Lages, sede regional da CELESC, ou em outro local indicado pela CELESC.

Parágrafo Décimo - Quinto: O transporte, seguro, carga e descarga, dos materiais e equipamentos, assim como a devolução dos materiais e equipamentos no Almoxarifado da Agência Regional da CELESC de Lages, serão executadas por conta e risco da CONTRATADA, estando seu custo incluído nos preços unitários constantes na Proposta CONTRATADA.

Parágrafo Décimo - Sexto: As coberturas por seguros não excluem ou diminuem, em nenhum caso, as obrigações e responsabilidades da CONTRATADA, assumidas em razão deste contrato ou por força de lei, ficando a CONTRATADA plenamente responsável por quaisquer perdas ou danos não cobertos por seguro.

Parágrafo Décimo - Sétimo: A CONTRATADA deverá devolver devidamente relacionados e separados, todos os materiais de sobra retirados das redes (desmontes) no almoxarifado da Agência Regional de Lages, sem ônus para a CELESC, no prazo máximo de 30 (trinta) dias corridos após a conclusão dos serviços. Os itens e as respectivas quantidades dos materiais deverão ter à aprovação do fiscal da CELESC.

Parágrafo Décimo - Oitavo: A CONTRATADA deverá manter, durante toda a execução do contrato, as condições de habilitação e qualificação exigidas na licitação.

Parágrafo Décimo - Nono: Devido à importância das cargas atendidas, fica a CONTRATADA, responsável pelo pagamento de eventuais prejuízos causados a terceiros, bem como o lucro cessante dos clientes da CELESC, no caso de desligamentos ocasionados por falha técnica provocada pela CONTRATADA.

Parágrafo Vigésimo: confeccionar e afixar, nos locais dos serviços e em locais definidos pela fiscalização da CELESC, placas alusivas à obra, com dimensões e dizeres padronizados.

Parágrafo Vigésimo - Primeiro: fornecer toda a mão-de-obra, ferramental e equipamentos necessários à execução dos serviços de construção e/ou manutenção, se houverem, bem como executar os tipos de serviços estabelecidos e descritos na Proposta. Deverá também, fornecer uniformes para as turmas de construção;

Parágrafo Vigésimo - Segundo: transportar todo o seu pessoal técnico necessário aos serviços, desde seu alojamento até os locais de trabalho;

Parágrafo Vigésimo - Terceiro: Obriga-se a CONTRATADA, sob pena de rescisão deste Contrato, a utilizar-se somente de pessoal habilitado e treinado, atendendo no mínimo ao disposto na NR-10 , para todos os serviços técnicos e administrativos que se fizerem necessários à execução dos mesmos, devendo dispor, em caráter permanente, também de um Engenheiro Eletricista registrado no CREA/SC, como responsável(is) junto a CELESC, com jornada de trabalho de 8 horas diárias (40 semanais), em horário comercial.

I - É obrigação deste(s) Engenheiro(s) acompanhar(em) a execução das obras, para garantia de segurança e perfeição técnica, e ao cumprimento da legislação profissional vigente.

II - Este(s) engenheiro(s), além da responsabilidade Técnica, Civil e Criminal sobre os serviços realizados, além de possuir os conhecimentos e a capacitação profissional necessários, deverá ter autoridade para resolver imediatamente todo e qualquer assunto técnico ou administrativo relacionado com a obra contratada, também será o responsável exigido no item 10.8.3, letra b, da NR-10, não podendo suas atividades ficarem circunscritas àquelas realizadas no escritório sede da CONTRATADA.

III - A habilitação do pessoal técnico deve ser compatível com a(s) etapa(s) da obra em andamento.

Parágrafo Vigésimo - Quarto: A CONTRATADA e seus empregados deverão observar com rigor as Leis Trabalhistas, Previdenciárias e Securitárias, sob pena de rescisão deste CONTRATO. A CELESC fiscalizará a exata observância da legislação específica por parte da CONTRATADA.

Parágrafo Vigésimo - Quinto: A CONTRATADA deverá informar mensalmente relação contendo o nome dos empregados e a função, para fins de controle de acidente de trabalho - CAT.

Parágrafo Vigésimo - Sexto: Quando da ocorrência de acidente de trabalho com um de seus empregados, a CONTRATADA deverá informar imediatamente à CELESC, comprovando através de cópia do documento de Comunicação de Acidente de Trabalho - CAT.

Parágrafo Vigésimo - Sétimo: Todo o pessoal técnico da contratada que intervenha em instalações elétricas, objeto deste contrato, deverá atender aos requisitos da NR-10.

Parágrafo Vigésimo - Oitavo: Deverá ainda conduzir os serviços e o seu pessoal de modo a preservar junto ao público a boa imagem da CELESC e de si própria.

Parágrafo Vigésimo - Nono: responsabilizar-se pelo bom comportamento, desempenho e eficiência de seu pessoal, de tal forma a preservar a qualidade dos serviços, a segurança e a boa imagem da CELESC perante terceiros.

Parágrafo Trigésimo: - manter permanentemente junto aos serviços um representante autorizado, devidamente credenciado, para receber da CELESC as instruções, bem como para proporcionar à equipe de fiscalização toda assistência e facilidade necessária ao bom cumprimento e desempenho das inspeções, sanando de imediato as irregularidades apontadas;

Parágrafo Trigésimo - Primeiro: obedecer às exigências do Código Nacional de Trânsito, em relação ao transporte de pessoas, equipamentos e materiais e afixar emblema da CONTRATADA, facilmente identificável, com nome, e com os dizeres "A SERVIÇO DA CELESC DISTRIBUIÇÃO S.A. ", em ambas as portas de seus veículos. Deverá também manter veículo próprio para o transporte exclusivo de pessoal, de acordo com as Normas e exigências do CONTRAN, ou utilizar caminhões com cabine dupla;

Parágrafo Trigésimo - Segundo: utilizar somente veículos em perfeito estado de conservação, tanto no que se refere ao funcionamento como a sua apresentação em geral.

Parágrafo Trigésimo - Terceiro: sinalizar com equipamentos adequados, conforme as normas da CELESC e de acordo com as exigências do Código Nacional de Trânsito, os locais onde estiverem sendo executados os serviços.

Parágrafo Trigésimo - Quarto: informar à fiscalização, quando solicitado, do desenvolvimento dos serviços sob sua responsabilidade, apontando os eventuais problemas encontrados para sua execução.

Parágrafo Trigésimo - Quinto: comunicar imediatamente por escrito à CELESC a ocorrência de qualquer impedimento ao andamento dos serviços.

Parágrafo Trigésimo - Sexto: solicitar a presença imediata do responsável pela fiscalização em caso de acidente com vítimas ou danos no sistema de elétrico da CELESC ou bem de terceiros, para que seja providenciada a necessária perícia.

Parágrafo Trigésimo Sétimo – efetuar somente através da CELESC os entendimentos com órgãos públicos, para a solução de problemas relacionados aos serviços.

Parágrafo Trigésimo Oitavo - Primeiro: empregar o equipamento de aterramento em número suficiente para isolar o trecho em serviço, por todos os lados, tanto na média como na baixa tensão, observando o parágrafo quadragésimo - quinto desta cláusula, sinalizando com as devidas placas de aviso, em observância ao disposto na NR-10.

Parágrafo Trigésimo Nono - Segundo: proteger os buracos, cavas ou

Aprovado DPPC/DVPC

Aprovado Advogado

valetas com tampas suficientemente resistentes e seguras para transeuntes, veículos e animais, conforme o local.

Parágrafo Quadragésimo - efetuar às suas custas, inclusive com o fornecimento de materiais iguais ou similares aos existentes, a recomposição dos passeios, cercas, meios-fios,calçadas, áreas revestidas, pistas de rolamento, etc., toda vez que houver abertura de valetas, buracos ou cavas. A reposição de materiais diferentes daqueles comumente usados na região, a critério da CELESC, será feita à CONTRATADA sem ônus adicionais. Tanto a recomposição dos passeios como a remoção de terras e entulhos, deverão ser feitos imediatamente após a execução dos serviços.

Parágrafo Quadragésimo Primeiro - executar os serviços que implicarem em interrupção do fornecimento de energia elétrica, em média e baixa tensão, mediante programação elaborada pela CONTRATADA, devidamente aprovada pela CELESC, sempre respeitadas as instruções técnicas em vigor, das quais a CONTRATADA declara já ter pleno conhecimento.

Parágrafo Quadragésimo Segundo – quando da execução de serviços de desligamento, em qualquer classe de tensão, a CONTRATADA deverá, obrigatoriamente: colocar placa de sinalização “Não opere este equipamento” no equipamento usado para o seccionamento do trecho de trabalho, aterrar a Rede na saída do equipamento seccionador, ou na estrutura da rede adjacente; aterrar o trecho em trabalho, nas estruturas anterior e posterior ao local onde os eletricistas e ajudantes estiverem trabalhando.

Parágrafo Quadragésimo - Terceiro - em qualquer procedimento, seja para aterrar estruturas, seja para início dos trabalhos, é obrigação intransferível da CONTRATADA aplicar o detector de tensão aos cabos da rede, para garantia de segurança contra eletrocussão.

Parágrafo Quadragésimo Quarto - reparar ou refazer, exclusivamente às suas expensas, os serviços inadequadamente executados sanando todas as irregularidades dentro dos prazos estipulados pela CELESC.

Parágrafo Quadragésimo Quinto: efetuar a religação dos consumidores, de acordo com o projeto ou as instruções da fiscalização.

Parágrafo Quadragésimo - Sexto: efetuar às suas próprias expensas o reparo das falhas de mão-de-obra que se verificarem no período compreendido entre o recebimento provisório e o definitivo dos serviços, devendo a sua execução se processar imediatamente após a solicitação da CELESC ou, se executados por esta, indenizar os custos atualizados apresentados.

Parágrafo Quadragésimo Sétimo - responsabilizar-se pelos pagamentos, sem qualquer reembolso por parte da CELESC, de indenizações decorrentes de acidentes ou fatos que causem danos ou prejuízos aos serviços ou a terceiros, quando resultantes de imprudência, imperícia ou negligência de seus empregados.

Parágrafo Quadragésimo Oitavo - Primeiro: proceder ao levantamento físico dos materiais aplicado na obra, junto à fiscalização da CELESC, bem como dos materiais a serem devolvidos, objetivando o acerto final entre a CELESC e a CONTRATADA.

Parágrafo Quadragésimo Nono - Segundo: não efetuar despesas, celebrar acordos, fazer declarações ou prestar informações em nome da CELESC.

Parágrafo Qüinquagésimo – efetivar o registro do contrato de empreitada junto ao CREA, sob a forma de Anotação de Responsabilidade Técnica (ART).

Parágrafo Qüinquagésimo Primeiro - manter o cadastro atualizado junto ao Exército, para utilização de explosivos quando necessário (cava em rocha), ou então valer-se apenas de prestação de serviços de firmas autorizadas pelo mesmo quando da necessidade de uso de explosão para desmonte de rocha.

Parágrafo Qüinquagésimo Segundo - comunicar-se sempre com o proprietário para adentrar seu terreno para executar os serviços, quando a rede passar sobre propriedade de terceiros, tendo também o cuidado de fechar portões por onde a turma de montagem transitar.

Parágrafo Qüinquagésimo Terceiro - conhecer e possuir todas as normativas, padrões e especificações técnicas da CELESC, que são necessários à execução dos serviços/obras. Estas podem ser disponibilizadas pela Divisão de Engenharia e Normas da CELESC.

Parágrafo Qüinquagésimo Quarto- correrá sob inteira responsabilidade e ônus da CONTRATADA a adoção de todas as medidas de segurança, inclusive as que a CELESC julgar necessárias à execução dos serviços e preservação dos bens e interesses próprios da CELESC e de terceiros em geral.

Parágrafo Qüinquagésimo Quinto – concorrerá também sob sua inteira responsabilidade e ônus o pagamento de todo e qualquer dano que causar fora dos limites de execução, devendo o pagamento ser feito por ela própria diretamente, mesmo que haja transferido esse encargo à eventual seguradora.

a) A ocorrência de reclamações consideradas procedentes pela CELESC dará à mesma o direito de reter o pagamento da CONTRATADA, na proporção dos prejuízos verificados;
b) Prejuízos ou perdas comprovadas em materiais e/ou equipamentos da CELESC ou de terceiros por culpa da CONTRATADA, se não repostos ou indenizados pela CONTRATADA, no prazo estipulado pela CELESC, serão assumidos pela CELESC, cobrando-se, neste caso, uma taxa mínima de 25% (vinte e cinco por cento) sobre o valor do dano, por ocasião do acerto.

Parágrafo Qüinquagésimo Sexto - responsabilizar-se pela qualidade dos serviços de instalação, montagem eletromecânica, por um prazo de 12 (doze) meses contados a partir do recebimento provisório da obra.

Aprovado DPPC/DVPC

Aprovado Advogado

Parágrafo Qüinquagésimo Sétimo - a CONTRATADA é responsável pelo seguro de seu pessoal, das suas instalações de serviços, edificações e de todo o equipamento que utilizar para a execução de qualquer trabalho previsto neste contrato.

Parágrafo Sexagésimo - Primeiro: A CONTRATADA deverá montar uma Gerência de Coordenação das OBRAS que deverá planejar, programar e controlar todas as atividades referentes a aquisição materiais e transporte dos mesmos e dos demais equipamentos necessários para o local das obras, contratação e manutenção de pessoal, e a efetiva execução dos SERVIÇOS.

CLÁUSULA SEXTA - RESPONSABILIDADES DA CELESC

Fornecer à CONTRATADA, a relação dos fabricantes de materiais de distribuição habilitados tecnicamente pela CELESC.

Parágrafo Primeiro: Esclarecer à CONTRATADA, em tempo hábil, toda e qualquer dúvida com referência à execução dos trabalhos.

Parágrafo Segundo: Providenciar o acesso aos desenhos e documentos necessários para a execução dos SERVIÇOS.

Parágrafo Terceiro: providenciar as necessárias autorizações de passagem para a execução dos serviços. Caso surjam dificuldades imprevisíveis com qualquer entidade pública ou privada, desde que não tenha sido causada pela CONTRATADA, a CELESC tomará a seu cargo as providências que se fizerem necessárias para solucionar o impasse.

Parágrafo Quarto: pagar à CONTRATADA as faturas apresentadas e aceitas nas condições estabelecidas nas cláusulas décima primeira e décima segunda deste instrumento.

Parágrafo Quinto: Prover a necessária fiscalização dos serviços e efetuar as medições dos serviços executados de acordo com a cláusula nona deste instrumento.

Parágrafo Sexto: comunicar por escrito à CONTRATADA, em tempo hábil, quaisquer modificações dos projetos executivos, das especificações e das normas técnicas, que se fizerem necessárias.

Parágrafo Sétimo: realizar os desligamentos programados para a execução dos serviços de modo a não acarretar improdutividade CONTRATADA, comunicando com no mínimo 48 (quarenta e oito) horas de antecedência os cancelamentos de programas de desligamento.

Parágrafo Oitavo: para cada hora ou parcela superior a 15 (quinze) minutos de atraso na efetivação de desligamento por culpa da CELESC, ou cancelamento do desligamento sem o aviso mencionado (exceto em razão de chuvas,

vendavais ou problemas semelhantes), a CONTRATADA será ressarcida dos prejuízos com o valor correspondente a 30 USC (Unidade de Serviço de Construção vigente a época).

Parágrafo Nono: Os materiais retirados da Rede de energia existente são de propriedade da CELESC.

CLÁUSULA SÉTIMA - INSPEÇÕES E ENSAIOS

Todos os materiais que serão aplicados nas obras estarão sujeitos à inspeção e ensaios por parte da CELESC, a qualquer momento antes da entrega, correndo por conta da CELESC os custos de deslocamento do seu pessoal, ou pessoal de terceiros por ela contratados para essa finalidade. A CELESC terá o direito, independentemente de qualquer inspeção prévia, ou em caso de sua dispensa (aceitando os materiais através de relatórios de ensaios autenticados segundo as especificações técnicas da CELESC) de rejeitar os materiais defeituosos e de exigir a correção do defeito sem dar direito à CONTRATADA de prorrogação do prazo para conclusão das obras ou a pagamento de qualquer adicional.

Parágrafo Primeiro: A menos que a CELESC, por escrito, especificamente renuncie à inspeção e ensaios em fábrica e instalações de terceiros sub-fornecedores da CONTRATADA, relativamente a materiais e equipamentos, nenhum material ou equipamento será embarcado antes de terem sido efetuadas todas as inspeções e ensaios necessários, e aprovados pela CELESC os relatórios referentes aos mesmos.

Parágrafo Segundo: A realização ou não, da inspeção e ensaios pela CELESC, não exime a CONTRATADA de suas responsabilidades contratuais quanto à qualidade dos materiais e equipamentos fornecidos.

Parágrafo Terceiro: À CELESC caberá o direito de solicitar a repetição parcial ou total de cada um dos ensaios e inspeção, objeto do relatório da CONTRATADA ou de terceiros sub-fornecedores, caso julgue que os resultados apresentados no mesmo não sejam satisfatórios.

Parágrafo Quarto: A CELESC iniciará seus ensaios e inspeções em fábrica somente após ter recebido e aprovado todos os desenhos, listas de materiais e memórias de cálculo relacionados ao equipamento ou à parte a ser inspecionada.

Parágrafo Quinto: A CONTRATADA deverá avisar, com antecedência mínima de 15 (quinze) dias, as datas para a realização da inspeção ou dos ensaios, e deverá enviar o correspondente relatório à CELESC até 15 (quinze) dias após a realização dos mesmos.

Parágrafo Sexto: Quando da convocação para inspeção, a CONTRATADA deverá informar o nome da pessoa de contato, o telefone e o local de realização dos ensaios. Deverá ainda, enviar um programa detalhado contendo

data de início e término da inspeção e relação dos ensaios a serem realizados.

Parágrafo Sétimo: Correrão por conta da CONTRATADA as despesas com transporte e diárias que o inspetor da CELESC, ou de terceiro contratado para essa finalidade, venha a efetuar decorrente da não realização dos ensaios na data prevista, por culpa da CONTRATADA.

Parágrafo Oitavo: No caso de algum equipamento apresentar qualquer falha na ocasião da realização dos ensaios que resulte em rejeição, os custos de transporte, diárias e horas trabalhadas referentes à reinspeção realizada, serão debitados à CONTRATADA.

Parágrafo Nono: Tudo que for rejeitado pelo inspetor da CELESC deverá ser reparado às expensas da CONTRATADA, estando sujeitos a novos ensaios e inspeções.

Parágrafo Décimo: No caso de impossibilidade de comparecimento do representante da CELESC na data combinada com a CONTRATADA, a CELESC fará comunicação, com antecedência mínima de 03 (três) dias úteis, ficando a nova data de inspeção a ser estabelecida de comum acordo entre as partes.

Parágrafo Décimo-Primeiro: A postergação pela CELESC de datas de ensaios, dará à CONTRATADA o direito de prorrogar as entregas, por período igual da prorrogação dos ensaios.

Parágrafo Décimo-Segundo: No caso da CELESC não realizar a inspeção e não proceder de conformidade com o disposto no parágrafo décimo acima, a CONTRATADA terá o direito de realizar os ensaios previstos no plano de inspeção e prosseguir na fabricação do material e/ou equipamento não inspecionado. Após a realização destes ensaios, a CONTRATADA deverá encaminhar para a aprovação da CELESC relatório de ensaio, correndo por sua conta os custos decorrentes da não aprovação dos mesmos.

Parágrafo Décimo - Terceiro: A CONTRATADA providenciará diretamente ou cuidará que seja providenciado por subfornecedor por ela contratado, para que sejam prestadas à CELESC, todas as informações necessárias relativamente a quaisquer materiais e/ou equipamentos usados ou destinados a uso no fornecimento, permitindo inclusive, o registro fotográfico dos mesmos nas suas fases de fabricação mais importantes.

Parágrafo Décimo - Quarto: Se a inspeção e ensaios, tanto preliminares quanto finais forem executados nas dependências da CONTRATADA, ou de sub-fornecedores, a CONTRATADA, deverá colocar à disposição, sem ônus adicionais para a CELESC, todos os meios disponíveis, bem como toda a assistência necessária para execução segura e conveniente da inspeção. O inspetor poderá negar-se a realizar a inspeção caso entenda que as instalações postas a sua disposição estejam, de alguma forma, colocando em risco sua segurança. Neste caso, o material e/ou equipamento não será

inspecionado até que a CONTRATADA providencie o restabelecimento de condições seguras para inspeção.

Parágrafo Décimo - Quinto: As inspeções e ensaios deverão ser realizados preferencialmente dentro do território nacional, devendo os fornecedores estrangeiros se adequar a esta exigência, através da disponibilização de laboratório e/ou instalações situadas no Brasil. Quando esta situação se tornar impraticável e a inspeção tenha que ser realizada no exterior as despesas decorrentes, serão de responsabilidade do contratado, devendo arcar com o pagamento de diárias e despesas de passagens.

CLÁUSULA OITAVA - SUBCONTRATAÇÃO

Os serviços relacionados a parte civil da obra poderão ser subcontratados, devendo a empresa subcontratada ter registro no CREA de SC e Engenheiro Civil, responsável pelos trabalhos a serem terceirizados. Será permitida a subcontratação de especialistas para execução de atividades com desconectáveis e emenda de condutores subterrâneos. Para todas as atividades subcontratadas deverá ser apresentada carta comunicando os serviços que estão sendo terceirizados para devida aprovação da CELESC.

Parágrafo Único: As empresas subcontratadas deverão apresentar toda documentação exigida no edital.

CLÁUSULA NONA - FISCALIZAÇÃO

A execução da obra contratada será fiscalizada pela CELESC ou por quem esta indicar, ficando entendido, todavia, que essa fiscalização não desobriga a CONTRATADA de ser a única e exclusiva responsável pela perfeita execução da obra, obedecendo os preceitos da melhor técnica, a fim de dar à obra absoluta segurança e perfeito acabamento.

Parágrafo Primeiro: a CELESC, ou seus representantes, deverão ter seus trabalhos facilitados pela CONTRATADA, terão poderes para fiscalizar a execução dos serviços e especialmente para:

a) sustar os trabalhos de quaisquer partes dos serviços sempre que considerar a medida necessária à sua boa execução;
b) recusar quaisquer trabalhos que difiram dos padrões exigidos por este contrato;
c) decidir dentro dos limites de suas atribuições, por parte da CELESC, as questões que se levantarem no campo durante o andamento das obras;
d) entrar em qualquer tempo no canteiro da obra, para as verificações julgadas necessárias;
e) controlar a execução dos serviços, verificando se o pessoal, máquinas e equipamentos são suficientes para sua realização;
f) efetuar medições e emitir os respectivos boletins de medições;
g) acompanhar a execução dos serviços que acarretem desligamentos.
h) avaliar se os materiais adquiridos pela CONTRATADA atendem aos padrões

e especificações da CELESC;

Parágrafo Segundo: Deverá a CONTRATADA manter no escritório da obra um "DIÁRIO DE OBRAS", destinado a anotações diárias por ambas as partes, referente ao andamento dos serviços, pessoal lotado na obra, dias de chuvas, providências ou problemas que requeiram solução por parte da CELESC ou da CONTRATADA, ou outras que se fizerem necessárias. Todas as anotações efetuadas no "DIÁRIO DE OBRAS" deverão conter o visto da fiscalização da CELESC e da CONTRATADA.

Parágrafo Terceiro: Fica assegurado à CELESC o direito de recusar os serviços inadequadamente executados, obrigando-se a CONTRATADA a refazer, às suas expensas, os serviços recusados, sem qualquer ônus para a CELESC, dentro do prazo estabelecido neste contrato para a conclusão das obras.

Parágrafo Quarto: a CONTRATADA terá o prazo de 48 (quarenta e oito) horas para atender às exigências da fiscalização, salvo prorrogação especialmente concedida. Esgotado esse prazo, a CELESC poderá promover as medidas que forem necessárias, cobrando da CONTRATADA as despesas daí decorrentes, sem prejuízo de outras penalidades previstas neste instrumento, inclusive a rescisão do contrato de empreitada.

CLÁUSULA DÉCIMA - VIGÊNCIA DO CONTRATO E PRAZO DE EXECUÇÃO

Este contrato vigorará por um prazo de 220 (duzentos e vinte) dias corridos a contar da data de sua assinatura, em cujo decorrer a CONTRATADA deverá executar o objeto do contrato, neste prazo estão computados os 30 (trinta) dias para a emissão das ORDENS DE SERVIÇO, 130 (cento e trinta) dias para execução das obras e 60 (sessenta) dias necessários para os recebimento das OBRAS, pagamento da última parcela e fechamento físico-financeiro, podendo os prazos de vigência e execução ser prorrogados por mais um período, igual conforme condições a seguir estipuladas.

Parágrafo Primeiro: Se ocorrer atraso por motivo de caso fortuito ou força maior, como definido no parágrafo único do artigo 393 do Código Civil Brasileiro, o prazo de execução da obra será prorrogado por tempo igual ao da interrupção, assim como, caso necessário, será prorrogado por igual período o prazo de vigência deste Contrato.

Parágrafo Segundo: No caso de eventual atraso na execução da obra pela ocorrência de chuvas e/ou por responsabilidade da CELESC, ou por motivo que a juízo da CELESC seja considerado justo, poderá ser prorrogado, a juízo exclusivo da CELESC, o prazo de execução da obra, assim como o prazo de vigência do contrato.

Parágrafo Terceiro: As causas citadas no parágrafo segundo desta cláusula somente serão consideradas pela CELESC, quando forem anotadas no

DIÁRIO DE OBRAS.

CLÁUSULA DÉCIMA PRIMEIRA - FATURAMENTO

A CONTRATADA deverá elaborar os Boletins Mensais de Medição relativas às etapas realizadas até o dia 20 (vinte) de cada mês, com exceção da medição final, e, posteriormente, submetê-los à aprovação da CELESC DISTRIBUIÇÃO S.A.. A Nota Fiscal/Fatura relativa ao objeto contratado e medido deverá ser emitida em conformidade com a legislação municipal, estadual e federal pertinentes e entregue no protocolo da Divisão de Gestão Documental – DVGD – na Agência Regional de Lages sub-sede da CELESC DISTRIBUIÇÃO S.A. em até 5 (cinco) dias úteis subseqüentes à data limite da medição, sob pena de devolução ao emitente.

Parágrafo Primeiro: As Notas Fiscais/Faturas de Prestação de Serviços, após assinadas pela CELESC, atestam o cumprimento dos eventos geradores de pagamentos relacionados à entrega de materiais disponibilizados como insumo e à execução de serviços.

Parágrafo Segundo: Deverá constar na fatura o número deste contrato em local de fácil identificação, bem como o número de detalhe contábil da CELESC.

Parágrafo Terceiro: As Notas Fiscais/Faturas de Prestação de Serviços relativas a cada etapa do objeto contratado deverão ser emitidas em conformidade com a legislação municipal, estadual e federal, pertinentes e entregues na Agência Regional de Lages, sede regional da CELESC, e deverá ser protocolada para pagamento com uma cópia dos Boletins de Medição anexados.

Parágrafo Quarto: A CELESC reserva-se o direito de reter faturas caso venham a ser constatados problemas não solucionados em tempo hábil.

Parágrafo Quinto: Todos os pagamentos ficam sujeitos às deduções e/ou abatimentos por força de Lei.

Parágrafo Sexto: As Notas Fiscais/Faturas de Prestação Serviços deverão discriminar as parcelas correspondentes aos itens de fornecimento de equipamentos, materiais e serviços.

CLÁUSULA DÉCIMA SEGUNDA - CONDIÇÕES DE PAGAMENTO

As obrigações da CELESC decorrentes da liberação de pagamentos a título deste contrato serão calculadas e pagas de acordo com as condições estabelecidas nesta cláusula.

Parágrafo Primeiro: O pagamento será efetuado 20 (vinte) dias corridos, no mínimo, após o recebimento da Nota Fiscal/Fatura na Divisão de Gestão Documental – DVGD. Administração Central da CELESC DISTRIBUIÇÃO S.A., localizada na Av. Itamarati, 160 – Itacorubi – Florianópolis-SC, condicionado o

Aprovado DPPC/DVPC Aprovado Advogado

efetivo desembolso ao calendário de pagamento, fixado no *site* www.celesc.com.br, *link* Licitações

Parágrafo Segundo: O prazo de pagamento somente vencerá em dia de expediente bancário normal, na cidade de Lages - SC, postergando-se, em caso negativo, para o primeiro dia útil subseqüente.

Parágrafo Terceiro: Vencido o prazo estabelecido, observando o calendário acima mencionado, e não efetuado o pagamento, os valores serão corrigidos com base nos mesmos critérios adotados para a atualização das obrigações tributárias, em observância ao que dispõe o art. 117, da Constituição Estadual.

Parágrafo Quarto: As Notas Fiscais/Faturas de Prestação de Serviços apresentadas somente serão liberadas para pagamento, se a CONTRATADA estiver em dia com os Encargos Sociais e Trabalhistas, e estiver pagando aos empregados, o "Adicional de Periculosidade" devido, conforme Decreto 93.412, de 14/10/86. Deverá para tanto, fazer prova junto à CELESC, no final de cada mês, através de cópias de recibos e guias de recolhimento, devidamente quitadas, relativos ao mês imediatamente anterior, devendo tal documentação ser encaminhada à CELESC através de carta.

Parágrafo Quinto: A CONTRATADA deverá anexar, obrigatoriamente, junto a Nota Fiscal/Fatura de Prestação de Serviços mensal, os documentos a seguir relacionados no original ou em fotocópia autenticada:

a) Certidão Negativa de Débito para com a Fazenda Estadual do Estado sede da empresa, no original ou em fotocópia autenticada, válida na data do vencimento do prazo de pagamento. Quando a CONTRATADA possuir estabelecimento em outro Estado, deverá apresentar, também, a Certidão Negativa de Débito do Estado de Santa Catarina .

b) Relação mensal com os nomes e categorias do pessoal empregado na execução dos serviços;

c) Comprovante de recolhimento do FGTS, INSS e ISS (cópia da GR do FGTS, GRPS e do ISS);

d) Cópia da folha de pagamento do pessoal empregado na execução dos serviços.

e) Certidão ou recibo do Cadastro Geral de Empregados e Desempregados – CAGED;

f) Comprovação do pagamento de auxilio - alimentação e do vale transporte do pessoal da execução dos serviços.

Aprovado DPPC/DVPC

Aprovado Advogado

Parágrafo Sexto: Com relação ao Imposto Sobre Serviços (ISS) a CONTRATADA deverá identificar na Nota Fiscal/Fatura de Prestação de Serviços o município onde está prestando os serviços.

Parágrafo Sétimo: Quando da extinção do presente contrato, no pagamento da última Nota Fiscal/Fatura de Prestação de Serviços devida à CONTRATADA, esta deverá comprovar a efetiva quitação de todos os encargos trabalhistas, documentos citados no parágrafo quinto desta cláusula, inclusive verbas rescisórias, estas comprovadas através de Termo de Rescisão de Contrato de Trabalho e o comprovante de verbas rescisórias (Cheque/Recibo). Caso contrário, apresentar declaração com firma reconhecida de que não houve demissão de pessoal empregado durante o período da execução deste contrato.

Parágrafo Oitavo: O não cumprimento do disposto nos parágrafos quinto, sexto e sétimo desta cláusula, implicará na sustação do pagamento, que só será processado após a apresentação dos mesmos, não podendo ser considerado atraso de pagamento.

Parágrafo Nono: A CELESC reterá no pagamento a contribuição previdenciária conforme estabelece a Lei 9711/98 e legislação complementar, devendo a CONTRATADA destacar o valor da retenção após a descrição dos serviços prestados a título de retenção para a Seguridade Social, quando for o caso.

Parágrafo Décimo: A CONTRATADA deverá informar, por escrito o nome do Banco, da Agência e o numero da Conta Bancária.

Parágrafo Décimo - Primeiro: Caso haja interesse de ambas as partes, o prazo de pagamento, considerando a data do efetivo desembolso, poderá ser reduzido desde que seja concedido desconto equivalente ao custo financeiro praticado pelo mercado. A taxa de deságio deverá ser no mínimo equivalente ao CDI (Certificado de Depósito Interbancário) acrescida da taxa de juros de 12% (doze por cento) ao ano.

Parágrafo Décimo - Segundo: A CONTRATADA deverá apresentar, juntamente com a primeira Nota Fiscal Fatura, a(s) ART(s) da obra.

CLÁUSULA DÉCIMA TERCEIRA – REAJUSTE DE PREÇOS

Os preços serão fixos e irreajustáveis até o período de 12 (doze) meses, a contar da data do vencimento da licitação, após este período, será concedido reajuste de acordo com os critérios e formulas definidos a seguir:

Fatores de reajuste (FR) serão calculados pelas fórmulas propostas onde i = mês de reajuste e o = mês do inicio dos serviços.

______________ ________________

Aprovado DPPC/DVPC Aprovado Advogado

I. OBRAS E FORNECIMENTOS DE LINHAS DE TRANSMISSÃO, REDES DE DISTRIBUIÇÃO E SUBESTAÇÕES:

a) CABOS DE FIBRA ÓPTICA DIELÉTRICOS

$$FR = 0{,}20 \frac{MO\ i}{MO\ o} + 0{,}80 \frac{ABM\ i}{ABM\ o}$$

b) CABOS ISOLADOS DE 138 E 13,8 KV

$$FR = 0{,}15 \frac{MO\ i}{MO\ o} + 0{,}23 \frac{CU\ i}{CU\ o} + 0{,}46 \frac{ABM\ i}{ABM\ o} + 0{,}16 \frac{PI\ i}{PI\ o}$$

c) SISTEMA DE TELECOMUNICAÇÕES E RELÉS

$$FR = 0{,}25 \frac{MO\ i}{MO\ o} + 0{,}15 \frac{MB\ i}{MBo} + 0{,}10 \frac{PMN\ i}{PMN} + 0{,}35 \frac{MAM\ i}{MAM\ o} + 0{,}15 \frac{US\$\ i}{US\$\ o}$$

d) TRANSFORMADORES DE CORRENTE E POTENCIAL

$$FR = 0{,}40 \frac{MO\ i}{MO\ o} + 0{,}20 \frac{PMN\ i}{PMN\ o} + 0{,}15 \frac{FS\ i}{FS\ o} + 0{,}05 \frac{O\ i}{O\ o} + 0{,}05 \frac{MB\ i}{MB\ o} + 0{,}15 \frac{CU\ i}{CU\ o}$$

e) TRANSFORMADORES DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO

$$FR = 0{,}30 \frac{MO\ i}{MO\ o} + 0{,}20 \frac{FS\ i}{FS\ o} + 0{,}30 \frac{CU\ i}{CU\ o} + 0{,}10 \frac{MB\ i}{MB\ o} + 0{,}10 \frac{O\ i}{O\ o}$$

f) PÁRA RAIOS

$$FR = 0{,}40 \frac{MO\ i}{MO\ o} + 0{,}30 \frac{MB\ i}{MB\ o} + 0{,}30 \frac{PMN\ i}{PMN\ o}$$

g) CHAVES SECCIONADORAS SUBTERRÂNEAS E AÉREAS

$$FR = 0{,}35 \frac{MO\ i}{MO\ o} + 0{,}30 \frac{CU\ i}{CU\ o} + 0{,}15 \frac{PMN\ i}{PMN\ o} + 0{,}20 \frac{MB\ i}{MB\ o}$$

h) DEMAIS MATERIAIS, OBRAS E MONTAGEM ELETROMECÂNICA

$$FR = 0{,}37 \frac{MO\ i}{} + 0{,}19 \frac{MCC\ i}{} + 0{,}09 \frac{MEQ\ i}{} + 0{,}07 \frac{MB\ I}{} + 0{,}28 \frac{CLP\ i}{}$$

MO o MCC o MEQ o MB o CLP o

i) PARA OS ITENS OU ETAPAS DE SERVIÇOS DE PROJETO, QUANDO INTEGRANTES DO OBJETO DO CONTRATO

$$FR = \frac{SC\ i}{SC\ o}$$

j) PARA OS ITENS OU ETAPAS DE CONSTRUÇÃO DE EDIFICAÇÕES E OBRAS CIVIS EM GERAL

$$FR = 0,50 \frac{MOC\ i}{MOC\ o} + 0,50 \frac{MCC\ i}{MCC\ o}$$

k) PARA OS ITENS OU ETAPAS DE SERVIÇOS DE MONTAGEM E DESMONTAGEM UTILIZANDO, EXCLUSIVAMENTE, MÃO-DE-OBRA E FERRAMENTAS

$$FR = \frac{MO\ i}{MO\ o}$$

ÍNDICES UTILIZADOS

AL = Índice Produtos Industriais – coluna 33, metais não ferrosos, publicado na revista Conjuntura Econômica da FGV.

B = Índice Indústria de Transformação – coluna 51, borracha, publicado na revista Conjuntura Econômica da FGV.

CL = Índice Indústria de Transformação - coluna 54, Combustíveis e Lubrificantes, publicado na revista Conjuntura Econômica da FGV.

CS = Índice Produtos Industriais - coluna 30, Calcário e Silicatos, publicado na revista Conjuntura Econômica, FGV.

CU = Índice Cobre vergalhão - FGV/Eletrobrás/Sindicel.

FAD = Índice Produtos Industriais - coluna 32, Ferro, Aço e Derivados, publicado na revista Conjuntura Econômica da FGV.

FS = Preço do aço Silício, grão orientado M-5 (Abinee/Sinaees)

MC = Índice de BENS de Produção – coluna 12, Materiais de Construção, publicado na revista Conjuntura Econômica da FGV.
ME = Índice Bens de Produção, coluna15 – Máquinas e Equipamentos,

publicado na revista Conjuntura Econômica da FGV.

MEO = Índice indústria de material elétrico outro, coluna 41 revista Conjuntura Econômica da FGV.

MET = Índice Produtos Industriais - coluna 31, Metalúrgica Total, publicada na revista Conjuntura Econômica, FGV.

MNF = Índice Produtos Industriais - coluna 33, Metais não Ferrosos, publicado na revista Conjuntura Econômica da FGV.

CO = Índice Geral de Preços, coluna 2 -Disponibilidade Interna, publicado na Revista Conjuntura Econômica da FGV.

MOC = Índice Mão de Obra – coluna 1, Índice Nacional de Custo da Construção, publicado na revista Conjuntura Econômica da FGV.

MP = Índice Indústria de matérias plásticas coluna 56 da revista Conjuntura Econômica da FGV.

O = Preço óleo isolante, AV - 60, Petrobrás, Abinee / Sinaees.

PI = Índice de Preços por Atacado – Produtos Industriais – Total - coluna 10.

QO = Índice indústria química outros coluna 58 da revista Conjuntura Econômica da FGV.

R = Valor do reajuste sobre a parcela considerada.

SC = Índice referente ao custo nacional da construção civil – SERVIÇOS de Consultoria – coluna 39, publicado na revista Conjuntura Econômica da FGV.

US$ = Dólar médio, Banco Central.

V = Valor da parcela a reajustar.

FR = Fator de reajuste.

Fica estabelecido que os reajustes, quando houverem, passarão a ser aplicados um ano após o vencimento da licitação.

§1º Quando ocorrer o reajustamento de preços pela periodicidade anual, a Nota Fiscal/Fatura de Serviço referente ao reajuste será emitida em separado e, neste caso, o prazo de vencimento será conforme a Cláusula Décima-Segunda deste contrato.

§2º Esgotado o prazo de execução, para as OBRAS objeto do CONTRATO, definido na ORDEM DE SERVIÇO, cessará automaticamente a evolução dos índices de reajustamento, salvo os casos de prorrogação de prazo aprovados

pela CELESC.

§3º Na ocorrência de eventual redefinição na Política Econômica do Governo Federal, as condições de reajuste serão repactuadas em observância às novas medidas legais.

CLÁUSULA DÉCIMA QUARTA – APLICAÇÃO DE MATERIAL E/OU SERVIÇO ADICIONAL

Sempre que for solicitada a executar serviços e/ou aplicação de materiais não previstos na licitação, e não contemplados na Proposta da CONTRATADA e/ou Tabelas de Atividades para Medição dos Serviços, a CONTRATADA deverá apresentar proposta para aprovação da CELESC. Esses serviços constarão de avaliações em separado dos demais serviços contratuais (art.65, parágrafo terceiro, da Lei 8.666 de 21 de junho de 1993).

Parágrafo Único: Os quantitativos, objeto das obras, poderão ser alterados sem prejuízo dos preços unitários ofertados, até o limite estabelecido no art. 65, parágrafos primeiro e segundo, da Lei 8.666 de 21 de junho de 1993.

CLÁUSULA DÉCIMA QUINTA - PROJETO EXECUTIVO

A CONTRATADA terá por obrigação examinar no prazo máximo de 3 (três) dias úteis após a assinatura do contrato, todos os desenhos integrantes do projeto executivo, que lhe foram entregues, a fim de verificar possíveis situações que impeçam e/ou dificultem a execução de partes da obra objeto dos mesmos.

Parágrafo Único: Na falta de manifestação da CONTRATADA, a CELESC não levará em consideração qualquer alegação para justificar atraso ou paralisação da obra.

CLÁUSULA DÉCIMA SEXTA - RECEBIMENTO DA OBRA

Quando a obra estiver total e perfeitamente concluída pela CONTRATADA e aceita pela CELESC, bem como devolvidos em boa ordem e recebidos pelo Almoxarifado da Agência Regional da CELESC todos os materiais e/ ou equipamentos referentes ao desmonte, a CONTRATADA emitirá uma Declaração de Término de Obra, que será encaminhada à CELESC.

Parágrafo Primeiro: A CELESC, num prazo de até 30 (trinta) dias após o recebimento da Declaração de Término de Obra, e desde que não haja ressalvas quanto aos serviços executados, emitirá um Relatório de Recebimento Provisório da Obra.

Parágrafo Segundo: Caberá à CONTRATADA, decorridos 12 (doze) meses da emissão do Relatório de Recebimento Provisório da Obra, requerer à CELESC a emissão do Termo de Recebimento Definitivo da Obra, o qual deverá ser feito sem nenhum ônus para a mesma.

Parágrafo Terceiro: Após a conclusão da obra, a CONTRATADA deverá entregar à CELESC uma coleção completa de todos os desenhos executivos com todas as modificações introduzidas durante a instalação, representando fielmente os serviços executados. Estes desenhos deverão ser encaminhados assinados pelo responsável técnico da contratada, com uma cópia em meio digital, nos formatos DGN e DXF ou DWG, em até 30 (trinta) dias da conclusão da obra.

CLÁUSULA DÉCIMA SÉTIMA - GARANTIA DA OBRA

No caso da obra, os equipamentos, estruturas, cabos, isoladores, materiais, ferragens e acessórios aplicados que apresentarem defeitos, falhas, omissões, diferenças, deficiências ou irregularidades, ou estiverem em desacordo com o Memorial Descritivo, ou com o Projeto Executivo e/ou Especificações Técnicas, a CONTRATADA deverá refazê-los, corrigi-los ou substituí-los, sem ônus para a CELESC e dentro dos prazos estipulados pela mesma, sem prejuízo do prazo contratual.

Parágrafo Primeiro: A obra será garantida por um período de 60 (sessenta) meses a contar da data do Relatório de Recebimento Provisório da Obra, relativamente a obediência dos projetos, acabamentos, qualidade de materiais e funcionamento, sem prejuízo de todas as demais garantias previstas no Código Civil e demais legislação vigente no Brasil.

Parágrafo Segundo: Os trabalhos exigidos em função da garantia serão executados pela CONTRATADA, sem qualquer ônus para a CELESC e imediatamente após reclamação por escrito.

Parágrafo Terceiro: Todos os custos e danos causados pelos equipamentos, estruturas, cabos, isoladores, materiais, ferragens e acessórios aplicados ou pelos serviços realizados nos termos dos DOCUMENTOS DE CONTRATO, gerando ônus para a CELESC, serão deduzidos das quantias devidas à CONTRATADA e ou da Garantia de execução definida na clausula décima sétima, ou ainda reavidas através de medidas judiciais cabíveis.

CLÁUSULA DÉCIMA OITAVA - GARANTIA DE EXECUÇÃO DO CONTRATO

Como garantia de que a CONTRATADA executará na sua totalidade e nos prazos previstos o presente contrato, a mesma entregou à CELESC, nesta data, a garantia de fiel execução das obrigações assumidas neste contrato, no valor de 5% (cinco por cento) que corresponde................................ (.........................reais), na modalidade de........................

Parágrafo Único: Na ocorrência de inadimplemento contratual, pelo qual a CONTRATADA venha a ser considerada responsável, a CELESC notificará a mesma com 30 (trinta) dias de antecedência e executará a cobrança do termo de garantia. Ocorrendo prorrogação do prazo de execução do objeto, a

garantia deverá ser prorrogada pelo mesmo período.

CLÁUSULA DÉCIMA NONA- PENALIDADES

A critério da CELESC serão aplicadas à CONTRATADA inadimplente, multas nas hipóteses e valores fixados nos parágrafos seguintes. As multas serão aplicadas pelo fato constatado na ocasião da passagem da fiscalização ou por denúncia de terceiros (comprovada) e não dependem da amplitude do fato (exceto no que tange a desligamentos).

Parágrafo primeiro: será utilizado formulário próprio no qual constará o ciente do representante da CONTRATADA. A repetição do mesmo fato em outra vistoria da fiscalização ou a sua não eliminação no prazo estipulado, sujeita a CONTRATADA a nova multa, porém com valor duas vezes ao da 1ª multa. No caso de novas repetições, os valores das multas acumuladas serão acumulativamente duplicados.

Parágrafo segundo: quando na inspeção de recebimento forem constatadas falhas técnicas ou vícios de execução, originados por culpa da CONTRATADA e que por conseqüência sejam necessárias inspeções adicionais, estas serão cobradas à base de 10 (dez) USC - Unidades de Serviço de Construção vigentes a época por visita, sem prejuízo de outras multas previstas neste contrato.

Parágrafo terceiro: no uso de ferramenta ou equipamento inadequado, caracterizando falha de execução, serão cobrados 10 (dez) USC - Unidades de Serviço de Construção - por constatação.

Parágrafo quarto: na inobservância de técnicas de construção estabelecidas pela CELESC, caracterizando falha de execução serão cobrados, a título de multa, 20 (vinte) USC - Unidades de Serviço de Construção - por ocorrência. São as seguintes as falhas de técnica de construção sujeitas a esta multa:

a) lançamento inadequado de condutores;
b) execução incorreta de conexões;
c) arrastamento ou transporte inadequado de postes;
d) transporte inadequado de materiais e/ou equipamentos;
e) falta de proteção e sinalização de buracos, cavas ou valetas;
f) falta de sinalização de trânsito aos transeuntes nos locais de trabalho;
g) falta de segurança para terceiros;
h) erros na locação das estruturas;
j) qualquer outra inobservância ao disposto nas normas, padrões e especificações da CELESC;
i) cortar, deixar de aplicar ou de conectar hastes de aterramento.

Parágrafo quinto: serão cobradas multas de 20 (vinte) USC - Unidades de Serviço de Construção - na ocorrência das seguintes condições inseguras do Trabalho:

Aprovado DPPC/DVPC

Aprovado Advogado

a) transporte inseguro de pessoal;
b) não utilização de materiais e equipamentos de segurança (EPI e EPC), bem como de uniformes da turma de construção;
c) utilização de veículos e/ou equipamentos inadequados ou em precárias condições de uso.

Parágrafo sexto: serão aplicadas as seguintes multas no caso de desligamentos que não observem os períodos dos desligamentos concedidos:

a) para cada hora ou fração superior a 15 (quinze) minutos excedente no período para desligamento concedido pela CELESC, serão cobrados 10 (dez) USC - Unidades de Serviço de Construção;

b) no caso de desligamento para corrigir defeito de execução, para cada hora ou fração superior a 15 (quinze) minutos de desligamento serão cobrados 20 (vinte) USC - Unidades de Serviço de Construção;

c) ficam vedados quaisquer desligamentos na alta ou na baixa tensão sem prévio aviso à CELESC e a seus consumidores, sob pena de cobrança de 40 (quarenta) USC – Unidades de Serviço de Construção, para cada desligamento na Baixa Tensão e 140 (cento e quarenta) USC - Unidades de Serviço de Construção - para cada desligamento na Média Tensão;

d) na eventualidade de ocorrência de danos causados a terceiros, ocasionados por desligamento, será aplicada a multa de 50 (cinqüenta) USC - Unidades de Serviço de Construção, que não elide nem elimina a responsabilidade pelo ressarcimento integral do dano causado, conforme estabelece o parágrafo quadragésimo - sétimo, da cláusula quinta, sendo a multa aplicável em caráter cumulativo e autônomo.

Parágrafo sétimo: serão aplicadas as seguintes multas no caso de atraso da obra:

a) Relativamente às obras objeto deste contrato, a CONTRATADA se sujeita ao pagamento de multa de 0,1% (um décimo por cento) do valor da obra por dia de atraso não justificado, limitado a 5% (cinco por cento) do valor deste contrato.

b) a CONTRATADA é passível de multa quando não comparecer para executar os serviços previstos por ocasião dos desligamentos programados. Neste caso, a CONTRATADA pagará multa de 20 (vinte) USC - Unidades de Serviço de Construção - por hora (ou fração) de desligamento previsto no Programa de Desligamento;

c) no caso de extravio ou não entrega de materiais à CELESC, a mesma procederá ao desconto dos valores correspondentes aos materiais faltantes a preços da sua tabela-base vigente no mês de encerramento do prazo para o acerto, acrescidos da taxa mínima de 25 % (vinte e cinco por cento);

Parágrafo oitavo: as multas previstas nesta cláusula têm caráter moralizador e não compensatório, de modo que o seu pagamento não exime a CONTRATADA da reparação dos eventuais danos, perdas ou prejuízos que o seu ato venha acarretar.

Parágrafo nono: O valor correspondente às multas deverá ser descontado das primeiras importâncias que a CONTRATADA tenha a receber da CELESC, pelos serviços prestados. Se não houver crédito ou for este insuficiente para cobrir a importância devida, será a CONTRATADA notificada a efetuar imediatamente o recolhimento do saldo junto à Tesouraria da CELESC.

Parágrafo Décimo: As multas previstas nesta cláusula poderão ser aplicadas cumulativamente e não impedirão a aplicação de sanções administrativas à CONTRATADA, tais como:
a) advertência;
b) suspensão temporária de participação em licitações e impedimento de contratar com a CELESC, por prazo não superior a 2 (dois) anos;
c) declaração de inidoneidade publicada no Diário Oficial do Estado de Santa Catarina.

CLÁUSULA VIGÉSIMA - RESCISÃO

Resguardado à CONTRATADA o direito ao contraditório e à ampla defesa, a CELESC poderá considerar rescindido o presente contrato, independentemente de ação ou interpelação judicial ou extrajudicial, sem que caiba à CONTRATADA qualquer indenização, nos seguintes casos:

a) Pela paralisação dos serviços por mais de 10 (dez) dias consecutivos, sem motivo justificado;
b) Nos demais casos previstos nos Arts. 77 à 80 da Lei 8.666, de 21/06/93.

Parágrafo Primeiro: Caso a CELESC não use o direito de rescindir o contrato, poderá, a seu exclusivo critério, reduzir ou suspender a execução dos serviços referentes ao mesmo e sustar o pagamento das faturas até que a CONTRATADA cumpra integralmente a condição contratual infringida.

Parágrafo Segundo: Caso ocorra rescisão, em virtude de qualquer dos casos previstos nesta cláusula, a CELESC pagará à CONTRATADA somente os valores correspondentes aos serviços executados e os materiais fornecidos ou que tenham sido comprovadamente adquiridos até a data da rescisão. Sendo a CONTRATADA responsável pela rescisão deste contrato, a CELESC deduzirá o valor correspondente a 5% (cinco por cento), calculado sobre o saldo dos materiais a serem aplicados e os serviços a serem executados para conclusão da obra, independentemente de outros valores decorrentes de infrações anteriores, e a CONTRATADA poderá ainda ser penalizada com as sanções previstas no parágrafo décimo da cláusula décima - nona deste contrato.

CLÁUSULA VIGÉSIMA PRIMEIRA - VALOR CONTRATUAL

O valor total do presente contrato é de R$ ---------------- (------------------------------
---).

CLÁUSULA VIGÉSIMA SEGUNDA - RESPONSABILIDADE SOCIAL

A CONTRATADA compromete-se a participar de projeto de Responsabilidade Social e respeitar, a todo tempo, a legislação ambiental, bem como jamais utilizar-se de trabalho infantil, escravo, degradante ou qualquer outro que transgrida as normas que regulem a matéria.

CLÁUSULA VIGÉSIMA TERCEIRA - GERENTE DO CONTRATO

Fica estabelecido que o Chefe da Divisão de Técnica da Agência Regional de Lages, sede regional da CELESC, é o fiscal do presente contrato, conforme estabelece a Lei 8.666/93, em seu artigo 67.

CLÁUSULA VIGÉSIMA QUARTA - FORO E CASOS OMISSOS

Fica eleito o foro da cidade de Florianópolis, Santa Catarina, para dirimir qualquer questão resultante deste contrato, com renúncia a qualquer outro, por mais especial que seja, aplicando-se aos casos omissos deste contrato as disposições constantes da Lei 8.666, de 21/06/93, Legislação Complementar, e o Código Civil Brasileiro.
E, por estarem justas e contratadas, assinam as partes este contrato com cinco vias de igual teor e forma, juntamente com duas testemunhas capazes, obrigando-se a cumpri-lo como nele se contém e declara.

Florianópolis, de de 2012

Pela CELESC DISTRIBUIÇÃO S.A.

______________________ ___________________________
Diretor Presidente Diretor de Distribuição

Pela CONTRATADA
Nome : _______________________________
Cargo : ______________________________
N.º CPF: ______________________________

Testemunhas:

NOME: _________________________ NOME:________________________
CPF:___________________________ CPF__________________________

ANEXO "A" - SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO

CONDIÇÕES GERAIS DE SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO A SEREM OBSERVADAS PELA CONTRATADA

1. Atribuições do Técnico de Segurança do Trabalho em relação às empresas contratadas.

O Técnico de Segurança do Trabalho exerce trabalho paralelo à fiscalização de obras, reforçando a mesma. Verificada a existência de situações de risco ou não atendimento pela CONTRATADA das condições gerais de segurança e saúde no trabalho, conforme previsto nas Normas Regulamentadoras do capítulo V da CLT, e instruções normativas da CELESC DISTRIBUIÇÃO, deve o Técnico de Segurança do Trabalho reportá-las ao fiscal, para que o mesmo tome as providências devidas (orientação, advertência, suspensão dos trabalhos). Verificada a gravidade e a iminente possibilidade de acidentes, deverá haver imediata interrupção dos serviços, comunicação ao fiscal de obras e DVDI, para que os mesmos tomem as providências necessárias à eliminação das condições inseguras visando a continuidade dos serviços.

2. Condições gerais de segurança e saúde do trabalho a serem observadas pela CONTRATADA:

A contratada obriga-se a:

2.1 Cumprir o que dispõem as Normas Regulamentadoras (NR), aprovadas pela Portaria n° 3214 de 08 de junho de 1978, do capítulo V da CLT relativas à segurança e medicina do trabalho;

2.2 Cumprir o que dispõe o manual especial da CELESC DISTRIBUIÇÃO, E-134.0007, que trata das Diretrizes de Segurança e Saúde no Trabalho para Empresas Contratadas;

2.3 Facilitar o desempenho dos profissionais de segurança e saúde no trabalho da CELESC DISTRIBUIÇÃO S.A. (SESMT), quando de suas inspeções nas obras, equipamentos, veículos e equipamentos;

2.4 Elaborar ordens de serviço sobre segurança e saúde no trabalho, visando o cumprimento do disposto no item 1.7, da NR 1;

2.5 Resguardar todo e qualquer trabalho pelas indispensáveis medidas de segurança. Nem a urgência, nem a importância, nem a alegada indisponibilidade de meios ou recursos, nem quaisquer outras razões podem ser invocadas para justificar a falta de segurança;

2.6 Garantir que o responsável pelos serviços será também responsável pela segurança do pessoal de sua equipe, devendo estar ciente das normas e

procedimentos de segurança da CELESC DISTRIBUIÇÃO, os quais se compromete a cumprir;

2.7 Realizar reunião de segurança no local de trabalho, antes da execução dos serviços, visando a prevenção dos riscos existentes na atividade, devendo esta atividade ser registrada;

2.8 Assegurar a todo empregado o direito de recusa ou interrupção de uma atividade, por considerar que ela envolva grave e iminente risco para sua segurança e saúde, de seus companheiros e de terceiros;

2.9 Manter na sua empresa um Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e me Medicina do Trabalho (SESMT), nos termos da NR 4, devendo enviar para a CELESC DISTRIBUIÇÃO S.A. a nominata dos componentes deste setor e os procedimentos para contato;

2.10 Constituir, quando for o caso, a Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA), conforme determina a NR 5, devendo fornecer à CELESC DISTRIBUIÇÃO S.A. o registro de sua CIPA na Delegacia Regional do Trabalho (DRT), e o calendário das reuniões da mesma, permitindo a participação de representantes da CELESC nestas reuniões;

2.11 Fazer-se presente nas reuniões da CIPA da CELESC DISTRIBUIÇÃO, sempre que convocada;

2.12 Considerar os Equipamentos de Proteção Individual (EPI) e Coletiva (EPC) como ferramentas de serviço, sendo sua utilização obrigatória em todas as atividades, garantido o seu fornecimento gratuito aos empregados, conforme item 6.3, da NR 6;

2.13 Garantir que somente sejam utilizados equipamentos de proteção individual com o Certificado de Aprovação (CA), específico para os trabalhos a serem realizados, em especial os que envolvem energia elétrica;

2.14 Inspecionar periodicamente seus EPI e EPC, retirando de circulação aqueles que não estiverem em condições de uso;

2.15 Elaborar e implementar o Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO), previsto na NR 7, devendo enviar uma cópia do documento para a CELESC DISTRIBUIÇÃO;

2.16 Realizar os exames periódicos conforme determina a NR 7, sendo que a primeira via do ASO (Atestado de Saúde Ocupacional), deverá ficar arquivada no local de trabalho do trabalhador, inclusive frente de trabalho ou canteiro de obra;

2.17 Elaborar e implementar o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA), previsto na NR 9, devendo enviar uma cópia do documento para a CELESC DISTRIBUIÇÃO;

2.18 Treinar e orientar periodicamente os seus empregados frente aos procedimentos de trabalho, e quanto aos riscos existentes em sua atividade e sua prevenção, garantindo a formação mínima exigida na NR 10;

2.19 Garantir a execução de todos os procedimentos de trabalho previstos na legislação vigente e normativas da CELESC DISTRIBUIÇÃO, quando dos trabalhos em instalações elétricas, dando especial atenção ao aterramento da rede de alta e baixa tensão e condições de funcionamento do guindauto;

2.20 Cumprir o disposto na NR 12 – Anexo 1, relativo à utilização de Motosserras, em especial ao item 6 que trata do treinamento obrigatório para operadores de motosserra;

2.21 Treinar e orientar seus empregados quanto aos procedimentos de levantamento, transporte e descarga individual de materiais, conforme disposto na NR 17, item 17.2;

2.22 Cumprir as Normas do Ministério do Exército e da NR-19 da Portaria n° 3214, relativas ao manuseio, armazenamento e utilização de explosivos;

2.23 Garantir em todos os seus estabelecimentos, o cumprimento da NR 23, relativa à proteção contra incêndios, e da NR 24 que trata das condições de conforto nos locais de trabalho;

2.24 Revisar a adequação aos requisitos legais inerentes à segurança e saúde no trabalho, tanto no âmbito externo quanto às normativas internas da CELESC DISTRIBUIÇÃO;

2.25 Aterrar a Alta Tensão (AT) e/ou Baixa Tensão de ambos os lados da RDU ou RDR, no trecho de trabalho, antes do início da execução dos serviços, respeitando todos os procedimentos de segurança operacional, em especial os dispostos na Cláusula Quinta do CONTRATO, Parágrafos Vigésimo - Terceiro, Quadragésimo - Primeiro e Quadragésimo - Quinto.

3 A CONTRATADA responsabilizar-se-á pelos atrasos e/ou prejuízos advindos da paralisação parcial ou total dos trabalhos, provocada pelo descumprimento da legislação vigente sobre Segurança e Saúde no Trabalho;

4 A CONTRATADA compromete-se a cumprir todas as condições gerais de segurança e saúde no trabalho aqui descritas, sob pena de rescisão contratual por inadimplência ou outras penalidades contratuais;

5 Os casos aqui omissos, sobre segurança e saúde no trabalho serão decididos de comum acordo entre a CONTRATADA e a CELESC DISTRIBUIÇÃO;

6 O teor do presente ANEXO adaptar-se-á, de imediato e automaticamente, à vigência de novas normas legais.

Aprovado DPPC/DVPC

Aprovado Advogado

ANEXO “B” – DIRETRIZES DE SEGURANÇA E SAÚDE OCUPACIONAL

1. OBJETIVO

1.1. Este documento estabelece os requisitos mínimos de Higiene, Segurança e Saúde Ocupacional estabelecidos pelas Normas Regulamentadoras presentes na Portaria nº 3.214/78 do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), a serem cumpridos pela CONTRATADA durante a execução de qualquer atividade, trabalho ou serviços de manutenção e construção na rede de distribuição e transmissão de energia elétrica da CELESC DISTRIBUIÇÃO e que devem fazer parte do Programa de Segurança, Saúde e Higiene do Trabalho, de acordo com o item 3 destas diretrizes. O programa é extensivo a empregados de subcontratada(s) e também para profissionais avulsos ou denominados como terceiros.

1.2. A exigência destes requisitos destina-se a prevenir e evitar a ocorrência de acidentes, incidentes do trabalho, eventos que possam resultar em ferimentos ou morte de pessoal da CELESC DISTRIBUIÇÃO, da CONTRATADA, subcontratada(s) ou terceiro(s), e/ou danos a equipamentos ou materiais da CELESC DISTRIBUIÇÃO e a patrimônios da população.

1.3. É responsabilidade da CONTRATADA assegurar e exigir que todos os seus empregados e/ou subcontratados cumpram todos os requisitos aqui descritos.

1.4. A CONTRATADA levará em consideração na elaboração do Programa de Segurança, Saúde e Higiene do Trabalho as normas e regulamentos governamentais decorrentes da Lei nº 6.514, de 22 de dezembro de 1977, e Normas Regulamentadoras (NR) aprovadas pela Portaria nº 3.214, de 08 de junho de 1978, do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), legislação Municipal, Estadual e Federal pertinente e, normas, diretrizes, instruções, orientações, especificações e instruções de Segurança e Saúde Ocupacional da CELESC DISTRIBUIÇÃO.

1.5. A CONTRATADA deverá observar com rigor as leis Trabalhistas, Previdenciárias e Securitárias, bem como estas Diretrizes durante todo o prazo contratual, sob pena de rescisão deste contrato.

2. ORGANIZAÇÃO DA SEGURANÇA E SAÚDE OCUPACIONAL

2.1. A CONTRATADA terá total responsabilidade pela Gestão da Segurança e Saúde Ocupacional durante a realização dos serviços. A organização da Segurança e Saúde pela CONTRATADA deve ser estabelecida de forma a obter o envolvimento e participação de todos os empregados, incluindo subcontratada(s) e terceiro(s), nas atividades de Segurança e Saúde, e reconhecer que a prevenção de acidentes e dos danos acidentais as instalações e equipamentos é parte essencial de todo trabalho a ser feito.

2.2. Após a assinatura do contrato pelas pessoas autorizadas da CONTRATADA, e pelo menos 10 (dez) dias antes do inicio dos serviços, a CONTRATADA, deverá apresentar à CELESC DISTRIBUIÇÃO o(s) profissional(is) habilitado(s) e credenciado(s) na área de Segurança do Trabalho, bem como o Programa de Segurança, Saúde e Higiene no Trabalho e as diretrizes para sua implantação e assim garantir-se que todas as instalações e as frentes de serviços onde se realizam as atividades sejam atendidas adequadamente.

2.2.1. O responsável pela Segurança do Trabalho em sua área de atuação deverá desenvolver atividades tais como, mas não limitadas a:

a) Comparecer, quando requisitado, às reuniões com a CELESC DISTRIBUIÇÃO;

b) Coordenar a elaboração do Programa de Segurança, Saúde e Higiene no Trabalho de acordo com o item 3;

c) Inspecionar semanalmente ou quando for necessário, registrando os resultados em relatório técnico, sobre as frentes de serviços, os equipamentos em utilização, as instalações diversas, as áreas de armazenamento de materiais, o(s) almoxarifado(s), alojamento(s), locais de lazer, o(s) refeitório(s), a fim de garantir condições e práticas seguras, incluindo as instalações e equipamentos da CONTRATADA e da CELESC DISTRIBUIÇÃO;

d) Comunicar de imediato verbalmente e por escrito, por meio rápido e seguro, à CELESC DISTRIBUIÇÃO, qualquer acidente envolvendo seus empregados, empregados da CELESC DISTRIBUIÇÃO e/ou terceiros e ainda qualquer dano à propriedade, inclusive de terceiros ou da União, do Estado, Município ou da população;

e) Promover programas periódicos de treinamento e execução de

Aprovado DPPC/DVPC

Aprovado Advogado

procedimento de Segurança e primeiros socorros com registro evidenciado;

f) Disponibilizar para utilização os equipamentos de Proteção Individual (EPI) e Coletiva (EPC), que atendam as especificações da CELESC DISTRIBUIÇÃO, substituindo-os quando necessário, controlando e registrando o fornecimento através de ficha individual por empregado e mantendo estoque para fornecimento rápido.

2.2.2. A CONTRATADA manterá o(s) profissional(is) de Segurança do Trabalho até a conclusão total das atividades para a CELESC DISTRIBUIÇÃO.

3. PROGRAMADE SEGURANÇA, SAÚDE E HIGIENE NO TRABALHO

3.1. Caberá à CONTRATADA apresentar para aprovação dos Serviços Especializados em Engenharia, Segurança e Medicina do Trabalho (SESMT) da CELESC DISTRIBUIÇÃO, no mínimo 10 (dez) dias antes do início dos serviços, seu Programa de Segurança, Saúde e Higiene do Trabalho, composto dos seguintes documentos: RELAÇÃO DE EMPREGADOS AUTORIZADOS, PLANO DE CONTINGÊNCIA, PPRA, PCMAT, PCMSO, PLANEJAMENTO CIPA e MANUAL DE SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO em reunião técnica sobre Segurança, Meio Ambiente e Saúde no Trabalho (SMS), onde mostrará as formas de operação e de atendimento, responsabilidades, sistemática de comunicação e de transporte físico, bem como os responsáveis pela execução.

3.1.1. RELAÇÃO DE EMPREGADOS AUTORIZADOS

A CONTRATADA deverá repassar lista de empregados com os respectivos certificados dos cursos exigidos pela NR-10, Básico e Complementar, bem como autorização formal no modelo da CELESC DISTRIBUIÇÃO para cada empregado assinada por profissional legalmente habilitado, conforme a NR-10 e com registro no CREA-SC. Nos serviços executados nas redes de energia elétrica da CELESC DISTRIBUIÇÃO a CONTRATADA deverá apresentar documentação comprobatória da formação dos seus profissionais de acordo com a atividade a ser executada. Deverá também apresentar os Atestados de Saúde Ocupacional (ASO) para cada empregado com APTO para a função.

3.1.2. PLANO DE CONTINGÊNCIA

Deve descrever como a CONTRATADA conduzirá seus serviços de modo a

Aprovado DPPC/DVPC Aprovado Advogado

evitar a ocorrência de acidentes e/ou emergências envolvendo a população e propriedade de terceiros existente na área respectiva e, em caso de ocorrência, como irão atender as demandas. Esse plano deverá prever:

a) Hipóteses e tipos de acidentes, sua prevenção e atendimento emergencial;

b) As atribuições e responsabilidades dos empregados envolvidos nos atendimentos;

c) Plano de treinamento e conscientização de todos os envolvidos, com datas, horários e carga horária;

d) Relação dos dispositivos para o primeiro atendimento em caso de acidentes e/ou emergências;

e) Listagem das clínicas e hospitais para prestarem os atendimentos emergenciais aos acidentados e o meio de transporte a ser utilizado.(PPRA)

3.1.3. PROGRAMA DE PREVENÇÃO A RISCOS AMBIENTAIS

A CONTRATADA deverá apresentar o PPRA, de acordo com os requisitos da NR-09, sendo elaborado e assinado por profissional de Segurança do Trabalho habilitado e registrado.

3.1.4. PROGRAMA DE CONDIÇÕES E MEIO AMBIENTE DE TRABALHO NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO (PCMAT)

A CONTRATADA deverá apresentar este programa, elaborado e assinado por profissional de Segurança do Trabalho habilitado e registrado, que deverá conter, obrigatoriamente:

a) Memorial sobre condições e meio ambiente de trabalho nas atividades e operações;

b) Projeto e medidas para execução das proteções coletivas, principalmente para trabalhos em altura, utilização de máquinas, guindauto/munk, sinalização e isolamentos de áreas e locais;

c) Especificações técnicas e de aplicação dos equipamentos aprovados para proteção coletiva (EPC) e individual (EPI) que devem possuir Certificado de Aprovação (CA);

d) Cronograma de trabalho;

e) Layout do canteiro de obras e sua sinalização e das frentes de serviços, especialmente quanto a isolamento e proteção física, se houverem;

f) Plano de Treinamento, com os tipos de treinamentos, carga horária, conteúdo, periodicidade e registro;

g) Procedimentos Operacionais passo a passo conforme a NR-10 para as atividades da empresa.

3.1.5. PROGRAMADE CONTROLE MÉDICO E SAÚDE OCUPACIONAL (PCMSO)

A CONTRATADA deverá apresentar este programa de acordo com as exigências da NR-7, sendo elaborado e assinado por Médico do Trabalho.

3.1.6. PLANEJAMENTO CIPA

A CONTRATADA deve fornecer a CELESC DISTRIBUIÇÃO cópia de toda a sua documentação comprobatória de regularidade em relação à NR-05 (CIPA). Caso a CONTRATADA não se enquadre para a implantação de uma CIPA, deverá apresentar um empregado a ser designado para tais responsabilidades e devidamente treinado para tal, de acordo com as exigências da NR-05. Os cipeiros ou empregado designado da CONTRATADA deverão obrigatoriamente participar das reuniões de CIPA no estabelecimento mais próximo da CELESC DISTRIBUIÇÃO devendo isso constar em ata de reunião.

3.1.7. MANUAL DE SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO

A CONTRATADA deve fornecer em treinamento, a TODOS os empregados, próprios e das subcontratadas, uma cópia do Manual de Segurança e Saúde no Trabalho, elaborado em linguagem acessível e de fácil entendimento, contendo no mínimo:

a) Política de Segurança e Saúde da empresa;

b) Segurança em serviços no Sistema Elétrico de Potência;

c) Riscos de acidentes do trabalho na atividade e sua prevenção;

d) Informações básicas sobre o plano de contingência e como proceder em emergências;

e) Equipamentos de proteção individual (EPI) e coletiva (EPC), bem como sua utilização;

d) Riscos ambientais e sua prevenção;

e) Atribuições e responsabilidades de todos, nas instalações laborais e junto à população.

3.2. A CONTRATADA somente poderá iniciar seus trabalhos após a análise da CELESC DISTRIBUIÇÃO dos documentos aqui citados. A CELESC DISTRIBUIÇÃO reserva-se o direito de exigir as modificações que achar convenientes nos documentos citados e a retardar o início das atividades se entender que a não adequação dos mesmos possa prejudicar a segurança dos serviços.

4. SERVIÇOS ESPECIALIZADOS EM ENGENHARIA, SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO (SESMT)

4.1. A CONTRATADA dimensionará seu SESMT para Grau de Risco 3, conforme estabelecido na NR-4 e manterá em todos os períodos de trabalho o mesmo nível de supervisão e de profissionais exigidos em lei. Designará um Técnico de Segurança do Trabalho qualificado com envolvimento de tempo integral, com responsabilidade e autoridade para dar assistência técnica na implantação, manutenção e monitoração do Programa de Segurança, Saúde e Higiene no Trabalho.

4.2. Ainda que a CONTRATADA não tenha enquadramento na NR-4 para a manutenção de Profissional em Segurança do Trabalho por motivo de ser o número de empregados inferior a 50, a CELESC DISTRIBUIÇÃO se reserva o direito de exigir a presença do referido profissional, desde o inicio das atividades, e, na quantidade que achar conveniente.

5. PLANEJAMENTO DA SEGURANÇA E SAÚDE OCUPACIONAL

Aprovado DPPC/DVPC

Aprovado Advogado

5.1. Os requisitos de Segurança e Saúde Ocupacional deverão ser conhecidos por todos os empregados da CONTRATADA e subcontratada(s) que prestarão serviços a CELESC DISTRIBUIÇÃO, devendo ser enfatizado permanentemente, a todos os empregados, nos locais de realização dos serviços.

5.2. A CONTRATADA deverá selecionar seus empregados e subcontratados de forma que todos possuam habilitação para ler e interpretar textos, mensagens e avisos de segurança e saúde.
5.3. Quanto ao canteiro de obras, frentes de serviços, instalações provisórias, materiais e equipamentos:

5.3.1. O programa de divulgação de Instruções de Segurança no canteiro de obras deve ser planejado. Cartazes, recursos visuais, sinais de segurança, sinais de tráfego e outros devem ser dispostos de forma adequada.

5.3.2. Manter o fornecimento de água potável em quantidade suficiente, à temperatura adequada em relação à temperatura ambiente local, em recipientes fechados de fácil limpeza interna e externa, para todas as frentes de trabalho incluindo copos descartáveis ou copos de uso individual.

5.3.3. A CONTRATADA deverá manter, sempre que necessário, banheiro químico nos locais e frentes de obra em que tal medida seja necessária.

5.4. A CONTRATADA deverá manter disponível, a seu custo, os equipamentos e materiais necessários ao atendimento dos acidentes e/ou emergências, conforme estabelecido no seu Plano de Contingência que submeterá à apreciação e aprovação da CELESC DISTRIBUIÇÃO.

5.5. A CONTRATADA deverá promover reuniões mensais de segurança com seus empregados e abertas a segurança, fiscalização e CIPA da CELESC DISTRIBUIÇÃO devendo encaminhar as atas destas reuniões à CELESC DISTRIBUIÇÃO.

5.6. A CONTRATADA deverá apresentar suas Ordens de Serviço de Segurança (OSS), em cumprimento a NR-01, item 1.7, “b” e respectivos subitens I a VI, devidamente assinadas por seus empregados.

6. CONTROLES DE ACESSO AOS LOCAIS DE SERVIÇOS

6.1. A CONTRATADA permitirá somente o acesso aos canteiros de obras e às frentes de serviço a empregados, visitantes autorizados e empregados da CELESC DISTRIBUIÇÃO, incluindo respectivos veículos.
Existindo a necessidade de outras pessoas acessarem deverá ser feita prévia identificação.

6.2. A CONTRATADA deve incluir em seu PCMAT medidas para orientar e/ou evitar o acesso indevido de terceiros as áreas de trabalho, prevenindo assim acidentes com os mesmos.

7. ATIVIDADES DE DIVULGAÇÃO DA SEGURANÇA E SAÚDE OCUPACIONAL

7.1. A CONTRATADA deverá implantar e praticar para todos os seus empregados o Diálogo Diário de Segurança (DDS), que é uma ferramenta que se desenvolve no início de cada dia de trabalho e também por ocasião da execução de atividades laborais especiais e que gerem riscos de acidentes. O DDS deve ser evidenciado com assinatura do participante em formulário próprio a ser aplicado nas equipes de serviços por cada encarregado ou supervisor e ter duração máxima de 10 (dez) minutos, abordando e relembrando aspectos de Segurança.

7.2. Cada empregado, antes de iniciar os seus serviços deve receber orientações de Segurança do Trabalho que devem incluir a familiarização com o local de realização das atividades, a natureza dos serviços, os riscos reais e potenciais que ele pode encontrar no seu trabalho, e os equipamentos e práticas que devem ser usados para minimizar acidentes.

7.3. Os supervisores e os encarregados da CONTRATADA devem ter pleno conhecimento dos riscos potenciais envolvidos nos serviços que eles supervisionam e das práticas de segurança e saúde a serem seguidas nestes serviços.

7.4. Antes de designar um empregado para qualquer trabalho o supervisor ou encarregado, assumirá a responsabilidade de mostrar e explicar as precauções de segurança e ações a serem tomadas antes que ele prossiga com a tarefa. A CONTRATADA deve assegurar-se de que seus supervisores ou encarregados tenham treinamento adequado para desempenhar corretamente esta função.

7.5. A CONTRATADA deve providenciar publicidade apropriada da segurança do trabalho e seu progresso através do uso de cartazes, sinalizações, quadro de avisos e filmes, dentre outros.

8. PARALISAÇÃO DOS SERVIÇOS POR MOTIVO DE SEGURANÇA DO TRABALHO

8.1. A CELESC DISTRIBUIÇÃO, através de sua FISCALIZAÇÃO, se reserva o direito de praticar, a qualquer momento a suspensão ou a interdição das atividades de trabalho, nos locais ou frentes de serviços que tenham deficiência ou falta constatada do atendimento aos aspectos de segurança do trabalho, riscos ao patrimônio da CELESC DISTRIBUIÇÃO ou a segurança da comunidade local. A suspensão das atividades por falta de segurança do trabalho será registrado pela FISCALIZAÇÃO no Registro Diário de Obras (RDO).

8.2. A CELESC DISTRIBUIÇÃO, através de sua área de SEGURANÇA, reserva-se o direito de praticar, a qualquer momento a suspensão ou a interdição das atividades de trabalho, nos locais ou frentes de serviços que tenham deficiência ou falta constatada do atendimento aos aspectos de segurança do trabalho, realizar constantemente auditorias e inspeções de Segurança e Saúde no Trabalho nas instalações, canteiros e frentes de serviços da CONTRATADA ou nos locais onde cedido(s) e/ou subcontratado(s) realizem atividades, emitindo relatórios de conformidade e estabelecendo, se necessário, prazos para as correções.

8.3. A suspensão dos serviços motivada por quaisquer condições de insegurança não exime à CONTRATADA das obrigações e penalidades constantes das cláusulas contratuais referentes a prazos e multas.

8.4. Nos serviços executados em áreas urbanas haverá a necessidade de permissão de atividades de trabalho em via pública, bem como poderão ocorrer paralisações em decorrência de situações adversas próprias do local, devendo a CONTRATADA criar rotina junto às autoridades locais de modo a evitar ociosidade da equipe de produção, sendo que, caso ocorra, será assumida integralmente pela CONTRATADA.

8.5. À CONTRATADA compete acatar as recomendações decorrentes das inspeções e sanar as irregularidades apontadas, sob pena de suspensão do trabalho pela CELESC DISTRIBUIÇÃO sem vínculo por atraso no cronograma de execução da obra.

Aprovado DPPC/DVPC

Aprovado Advogado

9. EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL (EPI)

9.1. A CONTRATADA deverá, com base no PPRA e PCMAT, planejar, especificar, adquirir e fornecer os EPIs necessários a cada tipo de serviço, caso não seja possível adotar-se medidas de eliminação dos riscos. O fornecimento e controle de EPIs deverão estar de acordo com a NR-6 e NR-10, obedecendo aos padrões mínimos estabelecidos pela CELESC DISTRIBUIÇÃO Para quaisquer situações de risco de acidentes do trabalho nos Canteiros e nas Frentes de serviços é obrigatório o uso dos EPI.

9.1.1. Os EPI mínimos necessários ao trabalho em redes elétricas desligadas serão os listados abaixo:

a) Conjunto cinto tipo pára-quedista com linha de vida, trava-quedas, talabarte de posicionamento e em “Y”;

b) Capacete aba total classe “B” com jugular;

c) Botina com isolamento elétrico;

d) Bota cano longo de couro com isolamento elétrico;

e) Luvas isolantes (BT ou AT);

f) Luvas de cobertura de vaqueta; g) Luvas de Raspa e/ou Vaqueta; h) Óculos de Segurança;

i) Protetor Solar;

j) Vestimentas anti-chama;

l) Conjunto Impermeável.

9.1.1.1. A CONTRATADA toma ciência de que a lista acima é apenas exemplificativa, devendo e podendo a qualquer tempo, ser acrescida e/ou adaptada dos equipamentos necessários para outros serviços como em “Linha Viva”, ao potencial, roçada, construção de linhas de transmissão, construção e/ou manutenção em subestações e outros.

9.2. Caso a CONTRATADA opte pela reutilização de EPI, estes deverão ser adequadamente higienizados e inspecionados para detectarem-se danos físicos. Deverão ser protegidos com sacos plásticos e verificadas as validades dos Certificados de Aprovação (CA), antes de serem reutilizados.

9.2.1 Ficam estabelecidos os seguintes critérios para utilização das vestimentas anti-chama:

Aprovado DPPC/DVPC

Aprovado Advogado

a) Utilização em redes de distribuição e transmissão integrantes do sistema elétrico de potência – SEP energizadas ou desenergizadas.
- A utilização é obrigatória nas Zonas de Risco e Controlada e sempre que houver interação com o Sistema ainda que o empregado esteja na chamada Zona Livre de acordo com Anexo I da NR-10.
b) Serviços em subestações energizadas ou desenergizadas.

- Serviços realizados em Zona Livre de acordo com o Anexo I da NR-10. Uso

facultativo a partir de Análise de Risco no local. A área de trabalho deverá ser cercada e sinalizada.
- Serviços realizados nas Zonas de Risco e Controlada de acordo com o Anexo I

da NR-10 – Uso Obrigatório.

c) Construção de novas redes de distribuição
- Etapa de obra civil sem presença de energia elétrica – Uso Facultativo
- Etapa de obra elétrica
- Lançamento de condutor
Se não houver redes energizadas próximas, sem risco de indução e/ou energização acidental – Uso facultativo.
- Lançamento de condutor e demais etapas
Se houver redes energizadas próximas, risco de indução e/ou energização acidental – Uso Obrigatório.

d) Construção de novas linhas de transmissão
- etapa de obra civil sem presença de energia elétrica – uso facultativo
- etapa de lançamento de condutor – poderá ser liberado o uso mediante análise de risco elaborada pelo executor, assinada por profissional habilitado e aprovada pela celesc.

e) Construção de novas subestações
- etapa de obra civil e montagem eletromecânica sem presença de energia elétrica
– uso facultativo
- etapa de energização – uso obrigatório
Lançamento de novos circuitos em redes de distribuição e transmissão existentes.
- uso obrigatório.

f) Serviços de poda e roçada.

- Serviços de poda no Sistema Elétrico de Potência na Zona de Risco e/ou Zona Controlada de acordo com o Anexo I da NR-10, independente da rede estar energizada ou não – Uso Obrigatório.
- Serviços de roçada na Zona Livre de acordo com o Anexo I da Nr-10 – Uso facultativo

g) Serviços realizados no grupo “b” (consumidores de baixa tensão)
- Serviço de leitura visual – Uso facultativo
- Todas as demais atividades – Uso obrigatório.
OBS. – Dúvidas e casos omissos deverão ser encaminhados à Divisão de Segurança e Saúde Ocupacional na Administração Central - DVSS para resolução.

9.3. A CONTRATADA deverá fornecer uniformes em número mínimo de 03 (três) para cada empregado com logotipo e na quantidade e qualidade que permita o conforto térmico do corpo e que sejam lavados sempre que necessário.

10. PROTEÇÃO COLETIVA

10.1. A CONTRATADA é responsável pelos aspectos de proteção coletiva aos riscos com eletricidade. Deve-se prever em todas as suas normas e procedimentos a correta seqüência de trabalho nos serviços no Sistema Elétrico de Potência de acordo com as normas técnicas da CELESC DISTRIBUIÇÃO e NR-10.

10.2. A CONTRATADA deverá apresentar por escrito a TODOS OS SEUS EMPREGADOS seu procedimento de trabalho nas redes de distribuição da CELESC DISTRIBUIÇÃO que deverá estar de acordo com as Instruções Normativas da mesma. Desenergizar, Testar, Aterrar, Sinalizar e Trabalhar. A não execução desta seqüência é considerada FALTA GRAVE, passível de suspensão imediata das atividades. Deverá também, quando for o caso apresentar seus procedimentos para outros tipos de serviço, como “Linha Viva” e outros.

10.3. As instruções a respeito das ações a serem tomadas para a desenergização de redes, sinalização e teste devem estar disponíveis nos escritórios e áreas de serviços.

10.4. Os empregados deverão receber instruções sobre a seqüência correta de procedimentos de forma a evitar acidentes.

10.4.1. Quando for o caso a CONTRATADA deverá apresentar seus procedimentos para os chamados trabalhos de “Linha Viva”.

10.5. A CONTRATADA deverá dispor no mínimo dos seguintes equipamentos, mas não restrito a estes:

a) Detector de Tensão;

b) Conjunto de Aterramento adequado a tensão de trabalho;

c) Vara de manobra;

d) Dispositivo para impedimento de reenergização;

e) Dispositivos de comunicação;

f) Placas de Sinalização “não ligue homens trabalhando” para sinalizar chaves abertas;

g) Cones, fitas isolantes e outros dispositivos de sinalização;

h) Escadas adequadas com cordas para amarração, com linha de vida;

i) Cesto aéreo;

j) Andaimes metálicos ou de fibra de vidro conforme o caso.

10.5.1. A CONTRATADA toma ciência de que a lista acima é apenas exemplificativa, devendo e podendo ser acrescida e/ou adaptada a qualquer tempo com equipamentos necessários para outros serviços como em “Linha Viva”, ao potencial, roçada, Construção de Linhas de Transmissão, Construção e/ou manutenção em Subestações e outros.

11. ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS (APR) e ORDEM DE SERVIÇO (OS)

11.1. A APR deverá ser elaborada pela CONTRATADA espelhando o mais próximo possível a realidade da execução das atividades e seguindo preferencialmente modelo da CELESC DISTRIBUIÇÃO cópia da APR será mantida a disposição para esclarecimentos, pela CONTRATADA, no local durante a execução das atividades. A CELESC DISTRIBUIÇÃO reserva-se o direito de solicitar modificações na APR elaborada pela CONTRATADA sempre no sentido de garantir maior segurança.

11.2. A ORDEM DE SERVIÇO será elaborada pela CONTRATADA de acordo com a NR-10 e modelo da CELESC DISTRIBUIÇÃO encaminhada a FISCALIZAÇÃO da CELESC DISTRIBUIÇÃO, antes do inicio das atividades, sendo requisito para sua aceitação, a existência de Análise Preliminar de Risco (APR) e a realização de DDS. A abertura e o fechamento da ORDEM DE SERVIÇO serão realizados obrigatoriamente pela FISCALIZAÇÃO da CELESC
DISTRIBUIÇÃO envolvida com a atividade preferencialmente “in loco”.

12. REGISTRO COMUNICAÇÃO E CONTROLE DE ACIDENTES

12.1. A CONTRATADA comunicará à CELESC DISTRIBUIÇÃO, pelo meio mais rápido e confiável, a ocorrência de qualquer acidente do trabalho, seguido de um relatório preliminar com cópia da Comunicação de Acidente de Trabalho (CAT) dentro de no máximo 48 (quarenta e oito) horas seguintes a ocorrência do acidente. Envolvendo danos graves sofridos por empregados, bem como ao patrimônio, a propriedade e a equipamentos ou qualquer outra ocorrência grave, a comunicação deverá ser imediata seguida de relatório de levantamento de causas e plano de ação após os atendimentos legais e obrigatórios.

12.2. A CONTRATADA, até o dia 03 (três) de cada mês, elaborará, enviando para a CELESC DISTRIBUIÇÃO, através da FISCALIZAÇÃO, relatório estatístico de acidentes do trabalho mensal, relativo ao mês anterior abrangendo, inclusive as subcontratadas e prestadores de serviço avulso. O mesmo deve ser disponibilizado e ser entregue pela CONTRATADA junto com o Boletim de Medição dos Serviços de cada mês calendário.

12.3. A CONTRATADA deverá informar, em relatório escrito, quaisquer acidentes que venham ocorrer, dando as seguintes informações:

a) Identificação da CONTRATADA;

b) Local do trabalho ou local onde ocorreu o acidente, ou a ocorrência

c) Data e hora do acidente;

d) Identificação do acidentado;

e) Cargo e data de nascimento do acidentado;

f) Natureza do ferimento;

g) Data e hora da entrada no hospital;

h) Descrição completa da ocorrência sob ótica da Segurança do Trabalho;

i) Causa ou natureza do acidente ou da ocorrência grave;

j) Providências tomadas;

l) Plano de Ação para evitar a repetição da ocorrência.

12.4. Todos os registros relativos à Segurança e Saúde no Trabalho das atividades de obras serão arquivados pela CONTRATADA durante o prazo legal previsto em Lei, cientificando à CELESC DISTRIBUIÇÃO da localização dos mesmos. No final das atividades laborais a CONTRATADA fornecerá em meio digital para a CELESC DISTRIBUIÇÃO todos estes registros.

13. PROCEDIMENTOS EM CASOS DE ACIDENTE FATAL

13.1. Caso ocorram, durante a vigência do contrato, acidentes fatais com empregado(s) da CONTRATADA ou com empregados sob a sua responsabilidade ou mesmo pessoas da comunidade, a mesma deverá:

a) Isolar a área e manter o local intacto, se necessário até por 72 (setenta e duas) horas, aguardando a autoridade policial para a realização de perícia técnica;

b) Solicitar a Polícia Civil local, o respectivo registro e a emissão do Boletim de Ocorrência detalhado;

Aprovado DPPC/DVPC

Aprovado Advogado

c) Providenciar para que com a máxima urgência os familiares sejam avisados da ocorrência, fornecendo devido apoio social;

d) Comunicar o acidente de forma imediata à FISCALIZAÇÃO da CELESC DISTRIBUIÇÃO, a Polícia Civil, ao INSS local, e à Delegacia Regional do Trabalho mais próxima;

e) Instituir, formalmente, em até 48 (quarenta e oito) horas após o acidente, uma Comissão de Sindicância, para que no prazo máximo de 10 (dez) dias úteis, identifique em relatório conclusivo por que ocorreu o fato;

f) Assumir todas as responsabilidades pela ocorrência e atendimentos decorrentes;

g) Em casos de pessoas ou empregados sob a sua responsabilidade, que prestem serviços à CONTRATADA, nas suas instalações ou sob a sua orientação e responsabilidade, a mesma assumirá a co-responsabilidade pelo evento ocorrido, prestará todas as atenções e atendimentos que forem necessários;

h) O Relatório deverá conter, no mínimo, as seguintes informações relativas ao acidente:
- Ocorrência em detalhes sucintos;
- Data, horário, situação do tempo, contratante;
- Identificação do acidentado, das testemunhas ou pessoas que se relacionem com a ocorrência;
- Tempo de função, preparação profissional, experiência ou prática comprovada;
- Endereço do acidentado e de seus familiares;
- Descrição da ocorrência pormenorizando-se os detalhes de forma clara e precisa;
- Variantes que concorreram para efetivação da ocorrência;
- Circunstâncias que concorreram para a efetivação do acidente;
- Atendimentos de primeiros socorros e médicos especializados;
- Recomendações para evitar a repetição do fato e o que poderia e/ou deveria ter sido feito que evitasse a ocorrência e não foi executado;
- Deficiências, providências e atendimentos;
- Depoimentosdos envolvidos e testemunhas da empresa ou subcontratados com a devida assinatura.

13.2. A CONTRATADA deverá garantir à comissão, autoridade e autonomia suficientes para conduzir as investigações sem quaisquer restrições. Da Comissão deverão participar empregados da CELESC DISTRIBUIÇÃO, das áreas de Segurança, e Saúde no Trabalho e dos setores de construção e/ou operação, quando for o caso, respectivamente.

13.3. A CONTRATADA, imediatamente após a ocorrência de acidente grave ou fatal, reunirá seus empregados, apresentará detalhadamente em linguagem clara a ocorrência, as falhas que ocorreram, o que poderia e/ou deveria ter sido feito e não foi e seus motivos, os atendimentos praticados e a devida assistência a vitima e familiares.

14. TRÂNSITO DE VEÍCULOS AUTOMOTORES

14.1. A CONTRATADA se obriga a atender as diretrizes, exigências e recomendações estabelecidas pelo Código Nacional de Trânsito e NR-18, providenciando que todos os seus empregados que dirijam veículos, tenham curso de direção defensiva.

14.2. CONTRATADA se obriga a realizar o transporte de seus empregados em veículos adequados para essa finalidade, que atendam a legislação vigente, sejam conduzidos por profissionais habilitados, com a documentação em dia e treinados em direção defensiva.

Aprovado DPPC/DVPC

Aprovado Advogado

Anexo C – Termo de Compromisso

Ao assinar este Termo de Compromisso, que tem por objetivo zelar pelas boas relações comerciais entre a contratante e a contratada, incentivando e aprimorando às melhores práticas no relacionamento corporativo, a empresa:

Nome da empresa:____, inscrita no CNPJ ______________________, sediada na cidade de ______________________ no estado de/do ____, neste ato representada por seu representante legal, abaixo assinado e identificado, concorda e declara :

a. que a partir da data de assinatura deste termo irá cumprir com as condições e regras transcritas na Política de Relacionamento com Fornecedores CELESC, se adequando às condições que ainda não foram desenvolvidas ou integradas aos processos de gestão da empresa, visando uma melhor sinergia entre contratante e contratada;

b. ter ciência, conhecer e respeitar os princípios contidos na POLÍTICA DE RELACIONAMENTO COM FORNECEDORES CELESC, cuja íntegra esta disponibilizada no site da Celesc (www.celesc.com.br), link Fornecedores, bem como às penalidades que o não cumprimento desta política pode ocasionar;

c. prestar esclarecimentos, sempre que solicitado(a), sobre todo e qualquer fato gerador de dúvidas que possam aparecer durante o processo;

d. permitir, a qualquer tempo, a visita de empregados da Celesc para verificação e constatação quanto a veracidade das informações e do cumprimento dos itens estabelecidos no Código de Conduta Ética e na política de relacionamento com fornecedores e em cláusulas contratuais;

e. saber e estar de acordo que a assinatura deste Termo de Compromisso não obriga a Celesc a estabelecer qualquer relação comercial com a empresa signatária;

f. compartilhar com a Celesc e com a sua respectiva rede de fornecedores os esforços, as práticas e propostas que visam a sustentabilidade dos negócios e as dificuldades que a empresa identificou na busca da melhoria neste processo, e

g. primar pela qualidade dos bens/serviços oferecidos/contratados.

________________________, ____ de _____________________ de 20___.

____

Nome:
CPF:
Cargo/função

Anexo III – Modelo de Proposta

Ref.: Concorrência Pública Nº........./2012
Execução de Obras Subterrânea de Lages
Agência Regional de Lages

Prezados Senhores,

Em atenção aos termos do Edital da Concorrência n.º...../2012 nossa proposta é:

PREÇO GLOBAL DOS MATERIAIS: R$........................(..........................)

PREÇO GLOBAL DA MÃO-DE-OBRA: R$....................(..........................)

PREÇO GLOBAL DA OBRA: R$..................................(..........................)

Os valores unitários de materiais e serviços estão apresentados em tabela anexa a presente proposta, cujo somatório declaramos compor os totais supracitados, e que servirão de base para as medições mensais, acréscimos ou supressões contratuais permitidos por Lei.

Estão compreendidas nos valores acima todas as despesas necessárias à execução dos serviços desta Licitação, tais como materiais e equipamentos não fornecidos pela CELESC DISTRIBUIÇÃO S.A., veículos, ferramentas, combustíveis, mão-de-obra especializada ou não, transporte de pessoal e material, carga e descarga, impostos, taxas, seguros, adicionais (incluídos os de natureza trabalhista), encargos sociais e quaisquer outras despesas próprias à perfeita execução dos serviços desta licitação.

O prazo de validade da presente proposta é de .... (...............) dias, contados da data do vencimento da licitação.

Finalmente, declaramos, que estamos de pleno acordo com todas as condições estabelecidas no Edital e dos termos do contrato a ser assinado.

Em caso de proponente micro empresa (ME) ou empresa de pequeno porte (EPP), optante do simples nacional esta devera indicar a alíquota de imposto incidente (ISS) com base no faturamento acumulado dos últimos 12 meses anteriores e a sua forma de tributação.

...,....de................. de 2012.

Nome da Proponente ou carimbo e Assinatura

Código	Descrição	Un.	Quant.	Custo (R$)		Valor Proposto (R$)	
				Unit.	Total	Unit.	Total
229	CABO ACO GALV 6,4MM MR/SM 1430 DAN 7F	KG	63,00	R$ 9,19	R$ 578,97		
254	Fita para isolação de condutores elétricos até 750V, de 0,19mmx19mmx20m.	pç	50,00	R$ 4,65	R$ 232,50		
255	Fita elétrica de alta tensão a base de borracha etileno-propileno (EPR), 0,76mmx19mmx10m.	pç	43,00	R$ 7,40	R$ 318,20		
256	FITA ISOLANTE PVC PRETA 19MMX20M	PEÇ	3,00	R$ 3,19	R$ 9,57		
258	Massa para calafetagem de dutos, de cor cinza ou preta, e pacote de 1 Kg.	Kg	700,00	R$ 13,24	R$ 9.268,00		
1620	PARAFUSO CAB QUAD ACO 7007 16X80X125MM	PEÇ	39,00	R$ 2,51	R$ 97,89		
1645	PARAFUSO CAB QUAD ACO 7007 16X470X550MM	PEÇ	6,00	R$ 6,79	R$ 40,74		
1654	PARAFUSO CAB QUAD ACO 7007 16X420X500MM	PEÇ	6,00	R$ 6,69	R$ 40,14		
1666	PARAFUSO CAB QUAD ACO 7007 16X80X150MM	PEÇ	22,00	R$ 2,76	R$ 60,72		
1794	PARAFUSO CAB ABAUL ACO 7007 16X75X150MM	PEÇ	32,00	R$ 2,55	R$ 81,60		
1798	PARAFUSO CAB ABAUL ACO 7007 16X38X45MM	PEÇ	54,00	R$ 1,55	R$ 83,70		
1812	PORCA QUADRADA ACO 7007 16MM	PEÇ	32,00	R$ 0,85	R$ 27,20		
1827	ARRUELA QUADRADA LISA 18MM ACO 1010/1020	PEÇ	71,00	R$ 0,34	R$ 24,14		
1992	CINTA POSTE CIRCULAR DI 150MM 5000DAN	PEÇ	7,00	R$ 13,72	R$ 96,04		
1993	CINTA POSTE CIRCULAR DI 160MM 5000DAN	PEÇ	8,00	R$ 10,80	R$ 86,40		
1994	CINTA POSTE CIRCULAR DI 170MM 5000DAN	PEÇ	2,00	R$ 12,14	R$ 24,28		
1996	CINTA POSTE CIRCULAR DI 180MM 5000DAN	PEÇ	3,00	R$ 13,56	R$ 40,68		
1997	CINTA POSTE CIRCULAR DI 190MM 5000DAN	PEÇ	3,00	R$ 14,17	R$ 42,51		
1998	CINTA POSTE CIRCULAR DI 200MM 5000DAN	PEÇ	8,00	R$ 14,83	R$ 118,64		
2000	CINTA POSTE CIRCULAR DI 210MM 5000DAN	PEÇ	6,00	R$ 15,28	R$ 91,68		
2001	CINTA POSTE CIRCULAR DI 220MM 5000DAN	PEÇ	3,00	R$ 15,54	R$ 46,62		
2002	CINTA POSTE CIRCULAR DI 230MM 5000DAN	PEÇ	9,00	R$ 15,64	R$ 140,76		
2003	CINTA POSTE CIRCULAR DI 240MM 5000DAN	PEÇ	26,00	R$ 15,71	R$ 408,46		
2004	CINTA POSTE CIRCULAR DI 250MM 5000DAN	PEÇ	17,00	R$ 17,04	R$ 289,68		
2005	CINTA POSTE CIRCULAR DI 260MM 5000DAN	PEÇ	26,00	R$ 17,16	R$ 446,16		
2006	CINTA POSTE CIRCULAR DI 270MM 5000DAN	PEÇ	2,00	R$ 17,33	R$ 34,66		

Aprovado DPPC/DVPC

Aprovado Advogado

2007	CINTA POSTE CIRCULAR DI 280MM 5000DAN	PEÇ	6,00	R$	15,25	R$	91,50		
2009	CINTA POSTE CIRCULAR DI 300MM 5000DAN	PEÇ	9,00	R$	19,34	R$	174,06		
2010	CINTA POSTE CIRCULAR DI 310MM 5000DAN	PEÇ	8,00	R$	20,38	R$	163,04		
2011	CINTA POSTE CIRCULAR DI 320MM 5000DAN	PEÇ	2,00	R$	19,28	R$	38,56		
2086	SUPORTE L COM PARAFUSOS	PEÇ	63,00	R$	9,70	R$	611,10		
2099	SUPORTE TD POSTE CIRC d240mm	PEÇ	2,00	R$	51,71	R$	103,42		
2100	SUPORTE TD POSTE CIRC d255mm	PEÇ	2,00	R$	54,41	R$	108,82		
2153	SAPATILHA CABO DE ACO 54X75MM	PEÇ	21,00	R$	0,94	R$	19,74		
2167	HASTE ATERRAMENTO ACO/COBRE 13X2400MM	PEÇ	63,00	R$	29,40	R$	1.852,20		
2168	Haste de aterramento aço-cobre de 13x2400mm, revestimento mínimo da camada de cobre de 0,254mm.	pç	111,00	R$	43,28	R$	4.804,08		
2178	MAO FRANCESA PERF ACO 1010/1020 1971MM	PEÇ	2,00	R$	25,64	R$	51,28		
2179	SELA CRUZETA	PEÇ	32,00	R$	5,41	R$	173,12		
2181	MAO FRANCESA PERF ACO 1010/1020 726MM	PEÇ	37,00	R$	11,46	R$	424,02		
2242	OLHAL PARA PARAFUSO	PEÇ	86,00	R$	8,01	R$	688,86		
2293	Bucha de náilon para parafuso máquina, conf. DP-07 10mmm.	pç	1.500,00	R$	1,63	R$	2.445,00		
4627	POSTE CONCRETO CIRC 10M 150DAN 1 SEGM	PEÇ	1,00	R$	732,43	R$	732,43		
4630	POSTE CONCRETO CIRC 10M 600DAN 1 SEGM	PEÇ	4,00	R$	1.441,25	R$	5.765,00		
4635	POSTE CONCRETO CIRC 11M 300DAN 1 SEGM	PEÇ	1,00	R$	1.143,75	R$	1.143,75		
4637	POSTE CONCRETO CIRC 11M 600DAN 1 SEGM	PEÇ	6,00	R$	1.688,75	R$	10.132,50		
4639	POSTE CONCRETO CIRC 11M 1000DAN 1 SEGM	PEÇ	17,00	R$	2.180,00	R$	37.060,00		
5230	CABO NU COBRE 7 FIOS 25,00 MM2	KG	102,00	R$	26,25	R$	2.677,50		
5231	Cabo de cobre nu, meio duro, 7 fios, seção de 35mm², padrão Celesc	kg	1.500,00	R$	26,25	R$	39.375,00		
5232	Cabo de cobre nu, meio duro, 7 fios, seção de 50 mm², padrão Celesc	kg	300,00	R$	26,25	R$	7.875,00		
5264	FIO NU 4 AWG ALUMINIO EC-O 145 DAN	KG	8,00	R$	11,63	R$	93,04		
5275	CABO NU ALUM CA 7 FIOS 2AWG	KG	186,00	R$	11,25	R$	2.092,50		
5279	CABO NU ALUM CA 7 FIOS 4/0AWG	KG	295,00	R$	11,25	R$	3.318,75		
5308	Cabo de cobre isolado em EPR/XLPE, seção 50 mm², singelo, com isolamento 0,6/1,0 KV, conf. ET-RS-02.	m	2.000,00	R$	16,11	R$	32.220,00		

Aprovado DPPC/DVPC

Aprovado Advogado

5315	Cabo de cobre isolado em EPR/XLPE, seção 70 mm², singelo, com isolamento 0,6/1,0 KV, conf. ET-RS-02.	m	1.000,00	R$	30,71	R$	30.710,00		
5316	CABO ISOLADO CU 0,6/1KV 120MM2 PRETO	M	6,00	R$	29,60	R$	177,60		
5332	Cabo cobre isolado extra-flex 25mm2	M	26,00	R$	8,08	R$	210,08		
5420	Cabo de cobre isolado em EPR/XLPE, seção 35 mm², singelo, com isolamento 0,6/1,0 KV, conf. ET-RS-02.	m	3.000,00	R$	14,83	R$	44.490,00		
5426	Cabo de Cobre isolado em EPR/XLPE, seção 16 mm², singelo, com isolamento 0,6/1,0 KV, conf. ET-RS-02. na cor azul clara	m	350,00	R$	7,79	R$	2.726,50		
5488	Cabo de cobre isolado em EPR/XLPE, seção 25 mm², singelo, com isolamento 0,6/1,0 KV, conf. ET-RS-02. na cor preta	m	3.000,00	R$	11,85	R$	35.550,00		
5627	FITA ALUMINIO PROTECAO CABO ALUMINIO	KG	2,00	R$	37,50	R$	75,00		
6155	ALCA PREFORM DISTR AC 1/0AWG 675MM	PEÇ	26,00	R$	3,54	R$	92,04		
6156	ALCA PREFORM DISTR AC 2/0AWG 725MM	PEÇ	3,00	R$	3,70	R$	11,10		
6159	ALCA PREFORM DISTR AC 4/0AWG 875MM	PEÇ	51,00	R$	5,29	R$	269,79		
6167	ALCA PREFORM ESTAI AC 6,40MM 350MM	PEÇ	28,00	R$	2,41	R$	67,48		
6183	MANILHA SAPATILHA 20MM ACO/FERRO 5000DAN	PEÇ	51,00	R$	9,16	R$	467,16		
6380	CONECTOR CUNHA RAMAL IV-SIMETRICO	PEÇ	4,00	R$	0,84	R$	3,36		
6407	CONEC CUNHA AL CB 2/04/0AWGX2/02AWG	PEÇ	7,00	R$	4,64	R$	32,48		
6460	CONEC CUNHA AL CB 4/0AWGX4/0AWG/120MM2	PEÇ	27,00	R$	5,10	R$	137,70		
6461	CONEC CUNHA AL CB 4/0AWGX4AWG/25MM2	PEÇ	15,00	R$	4,87	R$	73,05		
6464	CONEC CUNHA AL CB 4/0AWGX2/0AWG/70MM2	PEÇ	3,00	R$	3,51	R$	10,53		
6465	CONEC CUNHA AL CB 4/0AWGX1/0AWG/50MM2	PEÇ	10,00	R$	8,38	R$	83,80		
6468	CONEC CUNHA AL CB 1/02AWGX4AWG	PEÇ	8,00	R$	3,68	R$	29,44		
6783	CONEC CUNHA AL CB 4AWG 6AWG/16MM2	PEÇ	3,00	R$	4,35	R$	13,05		
6784	Conector cunha al cb 4AWG cb 4AWG e 2AWG	PEÇ	9,00	R$	3,67	R$	33,03		
6785	Conector cunha al cb 2AWG cb 4AWG *	PEÇ	35,00	R$	3,67	R$	128,45		
7208	Transformador trifásico, radial, 25kV, delta-Y, 380/200V,150 kVA, instalação em poste	pç	3,00	R$	8.652,00	R$	25.956,00		
7569	ELO FUSIVEL DISTRIBUICAO H 5A 500MM	PEÇ	3,00	R$	3,49	R$	10,47		

Aprovado DPPC/DVPC

Aprovado Advogado

7626	Para-raio, distribuição 21 kV, em oxido de zinco sem centelhador,corrente de descarga 10kA, invólucro em material polimérico, com desligador automático, para sistema neutro aterrado, demais caracteristicas conforme E-312.0012.	pç	66,00	R$	131,25	R$	8.662,50		
7753	CHAVE FUS. 1P C GANCHO 100A 25,8KV 6300A	PEÇ	30,00	R$	159,74	R$	4.792,20		
13600	CRUZETA ACO CARBONO 90X90X2000MM	PEÇ	41,00	R$	82,14	R$	3.367,74		
13692	ISOLADOR PILAR PORCELANA RD 23,1KV	PEÇ	59,00	R$	48,10	R$	2.837,90		
13896	Tampa de ferro nodular com aro de instalação para caixa tipo "B" dimensões internas da caixa 65x85cm	pç	171,00	R$	370,00	R$	63.270,00		
13898	Tampa circular de ferro nodular com aro de instalação para caixa tipo "E" com diâmetro superior a 700 mm	pç	6,00	R$	412,50	R$	2.475,00		
14168	ISOLADOR ANCORAGEM POLIMÉRICO 23,1kV	PEÇ	42,00	R$	32,24	R$	1.354,08		
14173	ALCA PREFORM SERVICO AC 25MM2 330MM	PEÇ	2,00	R$	0,83	R$	1,66		
14183	PINO FIX ISOL PILAR ACO 7007 60X140MM	PEÇ	59,00	R$	5,42	R$	319,78		
14236	Transformador trifásico, radial, 25kV, delta-Y, 380/200V,300 kVA, instalação em poste	pç	8,00	R$	15.408,75	R$	123.270,00		
15314	Terminal desconectável curvo - TDC, para uso em cabo de alumínio 50mm² compactado, isolação extrudada, tensão 15/25 kV, linha 200A,	pç	100,00	R$	355,53	R$	35.553,00		
15393	ALCA PREFORM SERVICO AC 16MM2 305MM	PEÇ	8,00	R$	0,53	R$	4,24		
15442	ALCA PREFORM SERVICO AC 10MM2 305MM	PEÇ	32,00	R$	0,40	R$	12,80		
15451	Cabo de alumínio isolado em EPR/XLPE, seção 240 mm², singelo, com isolamento 0,6/1,0 KV, conf. ET-RS-02. na cor preta	m	19.000,00	R$	17,50	R$	332.500,00		
15478	KIT CONECTOR CUNHA RAMAL TIPO B	PEÇ	36,00	R$	2,16	R$	77,76		
15505	CABO MULTIPLEX AL 1X1X10+10MM2 0,6/1KV	M	60,00	R$	1,15	R$	69,00		
15527	CABO MULTIPLEX AL 2X1X10+10MM2 0,6/1KV	M	120,00	R$	1,88	R$	225,60		
15541	CABO MULTIPLEX AL 3X1X16+16MM2 0,6/1KV	M	60,00	R$	3,78	R$	226,80		
15553	CABO MULTIPLEX AL 3X1X35+35mm2 0,6/1KV	M	20,00	R$	8,68	R$	173,60		
16084	Eletroduto de PEAD corrugado, flexível, impermeável, destinado a proteção de cabos elétricos, diâmetro interno mínimo de 50mm, fornecido em bobina de 50m Deve atender ABNT NBR 15715 e normativas da Celesc 313.0062.	m	6.000,00	R$	9,38	R$	56.280,00		

Aprovado DPPC/DVPC

Aprovado Advogado

16202	Chave seccionadora faca interna com fusíveis acoplados	pç	11,00	R$	2.390,33	R$	26.293,63			
16249	SUPORTE TRANSFORMADOR CIRCULAR 290MM	PEÇ	15,00	R$	43,75	R$	656,25			
16268	Terminal desconectável curvo - TDC, para uso em cabo de alumínio 120 mm² compactado, isolação extrudada, tensão 15/25 kV, linha 200A,	pç	120,00	R$	355,53	R$	42.663,60			
16352	Cabo de cobre isolado em EPR/XLPE, seção 35 mm², singelo, com isolamento 0,6/1,0 KV, conf. ET-RS-02.cor azul clara	m	1.000,00	R$	14,83	R$	14.830,00			
16492	Abraçadeira nylon 6.6, preta, comprimento 390mm, largura 7,8mm e espessura 1,8 mm,para marcação de circuitos em cabos diâmetro até 104mm. (conjunto de 1000 peças)	cj	1,00	R$	375,00	R$	375,00			
16494	Marcador EMC 16,5x16,5 mm em nylon 6.6 natural (conjunto de 100 peças), dígito 1.	cj	1,00	R$	250,00	R$	250,00			
16495	Marcador EMC 16,5x16,5 mm em nylon 6.6 natural (conjunto de 100 peças), dígito 2.	cj	1,00	R$	250,00	R$	250,00			
16496	Marcador EMC 16,5x16,5 mm em nylon 6.6 natural (conjunto de 100 peças), dígito A.	cj	1,00	R$	250,00	R$	250,00			
16497	Marcador EMC 16,5x16,5 mm em nylon 6.6 natural (conjunto de 100 peças), dígito 4.	cj	1,00	R$	250,00	R$	250,00			
16498	Marcador EMC 16,5x16,5 mm em nylon 6.6 natural (conjunto de 100 peças), dígito N.	cj	1,00	R$	250,00	R$	250,00			
16499	Marcador EMC 16,5x16,5 mm em nylon 6.6 natural (conjunto de 100 peças), dígito C.	cj	1,00	R$	250,00	R$	250,00			
16500	Marcador EMC 16,5x16,5 mm em nylon 6.6 natural (conjunto de 100 peças), dígito T.	cj	1,00	R$	250,00	R$	250,00			
16501	Marcador EMC 16,5x16,5mm em nylon 6.6 natural (conjunto de 100 peças), dígito - (traço).	cj	1,00	R$	250,00	R$	250,00			
16502	Marcador EMC 16,5x16,5 mm em nylon 6.6 natural (conjunto de 100 peças), dígito R.	cj	1,00	R$	250,00	R$	250,00			
16503	Marcador EMC 16,5x16,5 mm em nylon 6.6 natural (conjunto de 100 peças), dígito S.	cj	1,00	R$	250,00	R$	250,00			
16504	Marcador EMC 16,5x16,5 mm em nylon 6.6 natural (conjunto de 100 peças), dígito B.	cj	1,00	R$	250,00	R$	250,00			
16526	SUPORTE TRANSFORMADOR CIRCULAR 280MM	PEÇ	15,00	R$	76,69	R$	1.150,35			

Aprovado DPPC/DVPC

Aprovado Advogado

16756	Cabo de cobre isolado em EPR/XLPE, seção 25 mm², singelo, com isolamento 0,6/1,0 KV, conf. ET-RS-02. na cor azul clara	m	1.000,00	R$ 11,85	R$ 11.850,00		
16788	Cabo de cobre isolado em EPR/XLPE, seção 16 mm², singelo, com isolamento 0,6/1,0 KV, conf. ET-RS-02. na cor preta	m	1.000,00	R$ 7,79	R$ 7.790,00		
16792	Cabo de cobre isolado em EPR/XLPE, seção 70 mm², singelo, com isolamento 0,6/1,0 KV, conf. ET-RS-02. azul claro	m	350,00	R$ 30,71	R$ 10.748,50		
16911	Marcador EMC 16,5x16,5 mm em nylon 6.6 natural (conjunto de 100 peças), dígito 3.	cj	1,00	R$ 250,00	R$ 250,00		
16940	Tampão de PEAD para eletroduto corrugado, diâmetro interno 100mm	pç	700,00	R$ 8,64	R$ 6.048,00		
16980	Barramento de cobre nu, estanhado, conf. DP-34.	pç	15,00	R$ 112,50	R$ 1.687,50		
17031	CARTUCHO METALICO CALIBRE 22 VERMELHA	PEÇ	53,00	R$ 1,31	R$ 69,43		
17032	CARTUCHO METALICO CALIBRE 22 AZUL	PEÇ	75,00	R$ 1,31	R$ 98,25		
17265	Caixa de passagem e derivação tipo D em concreto armado, dimensões internas de 94x120x120 cm	pç	16,00	R$ 1.624,32	R$ 25.989,12		
17393	Parafuso de máquina, cabeça sextavada, para bucha de náilon, conf. DP-07.1/4" x50mm	pç	1.500,00	R$ 1,41	R$ 2.115,00		
17405	Conexão (kit) para eletroduto corrugado diâmetro interno mínimo 100mm	pç	200,00	R$ 10,15	R$ 2.030,00		
17408	Eletroduto de PEAD corrugado, flexível, impermeável, destinado a proteção de cabos elétricos, diâmetro interno mínimo de 100mm, fornecido em bobina de 50m ou equivalente. Deve atender ABNT NBR 15715 e normativas da Celesc 313.0062.	m	23.000,00	R$ 15,63	R$ 359.490,00		
17409	Eletroduto de aço carbono, zincado por imersão a quente, diâmetro nominal 100mm (4")x6m, com uma luva, tipo Leve I, conf. NBR-5654 e NBR-6323.	pç	36,00	R$ 479,38	R$ 17.257,68		
17424	Plugue de aterramento 25 kV - 200 A - Kit composto de um corpo básico PAT, cordoalha de aterramento, parafuso de fixação e capuz protetor e material de fixação	pç	60,00	R$ 386,53	R$ 23.191,80		
17879	CRUZETA ACO CARBONO 90X90X3000MM	PEÇ	1,00	R$ 170,80	R$ 170,80		

Aprovado DPPC/DVPC

Aprovado Advogado

17925	CABO MULTIPLEX AL 3X1X35+35MM2 0,6/1KV	M	40,00	R$	8,71	R$	348,40		
17927	CABO MULTIPLEX AL 3X1X70+70mm2 0,6/1KV	M	195,00	R$	15,67	R$	3.055,65		
18137	Barramento quadriplex, para desconexão sem carga de TDC ou TDR, para tensão até 15/25kV e corrente 200A. Deve ser provido de base superior com olhal para encaixe dos grampos de fixação do terminal desconectável - TDC/TDR, e base inferior para fixação em S.	pç	12,00	R$	2.698,75	R$	32.385,00		
18138	Plugue isolamento blindado - PIB para tensão até 15/25kV , linha 200A , com parafuso de fixação ao barramento triplex ou quadruplex e material de montagem, conforme DP-20 e ET-RS-05.	pç	60,00	R$	279,15	R$	16.749,00		
18140	Receptáculo isolante blindado - RIB , para tensão até 15/25kV , linha 200A , com grampo de fixação e material de montagem , conf. DP-19 e ET-RS-05.	pç	24,00	R$	317,81	R$	7.627,44		
18146	Terminal pré-moldado a base de borracha especial, silicone ou termoplástico, com sistema de aterramento da blindagem com dispositivo tipo mola, recomendado para cabo de alumínio bloqueado e compactado, secção 50mm2, 15/25kV, uso interno, com conector.	pç	100,00	R$	422,04	R$	42.204,00		
18162	Fusível limitador de corrente, constituído por tubo de porcelana de alta resistência contra esforços térmicos. Elemento fusível em fitas de prata associado ao sistema quartzo, com dispositivo de sinalização e indicação de queima do fusível. Apropriado para uso na seccionadora anteriormente especificada. - Norma aplicável: NBR-8669 - Tensão nominal: 15/25 kV - Tensão Serviço: 24,2 kV - Corrente nominal: Conforme carga instalada do consumidor	pç	33,00	R$	286,49	R$	9.454,17		
18175	Cabo com isolação em EPR/XLPE, classe15/25KV, condutor em alumínio classe 2, com bloqueio longitudinal contra penetração de água, seção de 50 mm², conf. ET-RS-01.	m	2.500,00	R$	19,95	R$	49.875,00		

Aprovado DPPC/DVPC

Aprovado Advogado

18291	Transformador PEDESTAL trifásico, radial, 25kV, delta-Y, 380/200V,750 kVA, instalação em poste	pç	2,00	R$ 110.000,00	R$ 220.000,00		
18398	Tampa de ferro nodular bi articulada com aro de instalação para caixa tipo "D" dimensões da tampa de 138x98 cm	pç	16,00	R$ 1.112,50	R$ 17.800,00		
18434	Religador automático tripolar, para RD 23kV, TSI 125kV, 560A, com capacidade de interrupção simétrica de 12kA, com interrupção à vácuo, com controle eletrônico para falhas fase-fase e fase-terra, para instalação externa em poste através de suporte, completo com Tp's necessários as medições de grandeza à ser utilizado em sistema trifásico, 60Hz, 23kV, que atenda os requisitos da Especificação Técnica 001/2007.	pç	3,00	R$ 28.750,00	R$ 86.250,00		
18530	CONECTOR PERF T 16-70 MM2 D 1,5-6 MM2	PEÇ	7,00	R$ 2,59	R$ 18,13		
18531	CONECTOR PIERCING T 16-70MM2 D 6-35MM2	PEÇ	58,00	R$ 3,79	R$ 219,82		
18532	CONECTOR PIERCING T 35-70MM2 D 35-70MM2	PEÇ	25,00	R$ 4,70	R$ 117,50		
18747	Barramento triplex, para desconexão sem carga de TDC ou TDR, para tensão até 15/25kV e corrente 200A. Deve ser provido de base superior com olhal para encaixe dos grampos de fixação do terminal desconectável - TDC/TDR, e base inferior para fixação em superfícies planas. Incluir também, suporte para fixação de plug de aterramento (PAT) e plugue de isolação (PIB), (BTX - 200A) - FT-RS-05.	pç	42,00	R$ 1.687,50	R$ 70.875,00		
18774	Cabo de alumínio isolado em EPR/XLPE, seção 120 mm², singelo, com isolamento 0,6/1,0 KV, conf. ET-RS-02. na cor preta	m	1.500,00	R$ 9,79	R$ 14.685,00		
21317	Conector terminal um furo duas compressões para cabos 35 mm² 1F 2CTM 35 -L	pç	30,00	R$ 3,26	R$ 97,80		
21319	Conector terminal um furo duas compressões para cabos de cobre 50 mm² e chapa de aço de até 20mm, conf. DP-05.	pç	50,00	R$ 6,99	R$ 349,50		
21406	Abraçadeira nylon 6.6, preta, comprimento 200mm, largura 2,6mm e espessura 1,2 mm, para marcação de circuitos em cabos diâmetro até 54mm. (conjunto de 1000 peças)	cj	2,00	R$ 187,50	R$ 375,00		

Aprovado DPPC/DVPC

Aprovado Advogado

21449	Tampão de PEAD para eletroduto corrugado, diâmetro interno 50mm	pç	200,00	R$	4,25	R$	850,00		
21755	CONEC CUNHA ATER CU/Al CB 25/35MM2XD13MM	PEÇ	263,00	R$	4,20	R$	264,60		
23151	ABRACADEIRA PE/PP CLIP 250X8MM	PEÇ	23,00	R$	0,15	R$	3,45		
25375	Cabo com isolação em EPR/XLPE, classe 15/25 KV, condutor em alumínio classe 2, com bloqueio longitudinal contra penetração de água, seção de 120 mm², conf. ET-RS-01.	m	8.500,00	R$	23,76	R$	201.960,00		
25473	Barramento multiplo isolado para baixa tensão com 4 portas	pç	308,00	R$	124,69	R$	38.404,52		
25474	Barramento multiplo isolado para baixa tensão com 6 portas	pç	308,00	R$	187,38	R$	57.713,04		
25475	Taco de madeira ou fibra para fixação dos cabos de B.T.com parafusos para fixação na caixa de derivação para aplicação com os barramentos multiplos isolados.	pç	650,00	R$	42,39	R$	27.553,50		
25779	Capuz termocontrátil para fechamento de pontas de cabos isolados XLPE classe 15/25 kv com diâmetro externo máximo de 400 mm²	pç	300,00	R$	18,46	R$	5.538,00		
25790	Conector de alumínio para derivação bimetálica tipo H para cabo tronco de 240 mm² e na derivação de 120 mm²	pç	700,00	R$	12,81	R$	8.967,00		
25869	Cabo de cobre isolado em EPR/XLPE, seção 50 mm², singelo, com isolamento 0,6/1,0 KV, conf. ET-RS-02. azul clara	m	700,00	R$	16,11	R$	11.277,00		
25873	Cabo de alumínio isolado em EPR/XLPE, seção 120 mm², singelo, com isolamento 0,6/1,0 KV, conf. ET-RS-02. na cor azul	m	500,00	R$	9,79	R$	4.895,00		
25874	Cabo de alumínio isolado em EPR/XLPE, seção 240 mm², singelo, com isolamento 0,6/1,0 KV, conf. ET-RS-02. na cor azul clara	m	6.500,00	R$	17,50	R$	113.750,00		
25891	Capuz termocontrátil para fechamento de pontas de cabos isolados XLPE com classe 0,6 /1,0 kV diâmetro externo máximo de 240 mm²	pç	300,00	R$	7,35	R$	2.205,00		
25892	Porta marcador 102,0x9,0 mm em nylon na cor preta conjunto de 1000 pçs	cj	1,00	R$	250,00	R$	250,00		

Aprovado DPPC/DVPC

Aprovado Advogado

26006	Conector parafuso fendido para cabos de cobre bitola 35mm² e cabo de cobre 50 mm² cb 6-70 mm²	pç	350,00	R$ 15,81	R$ 5.533,50		
27320	Quadro de distribuição em aço carbono com equipamentos CME - 900x590x320 construída em chapa de aço carbono 3,0mm, ou em poliester. montado com chaves seccionadoras, barramentos neutro e terra, sistema de fixação em poste com cinta, materiais diversos, canaletas, acrílicos. Montado conforme norma NR-10.|Montado com os seguintes equipamentos: 3 CHAVES SECCIONADORA VERTICAL 400AMP CORRENTE NOMINAL E FUSÍVEIS NH AÇÃO RETARDADA, 250A 1 CHAVE SECCIONADORA VERTICAL 160AMP CORRENTE NOMINAL E FUSÍVEIS NH 40A AÇÃO RETARDADA	pç	10,00	R$ 15.000,00	R$ 150.000,00		
30793	Curva de 90°, de aço carbono, zincado por imersão a quente, diâmetro nominal de 100mm (4") e raio de curvatura de 610mm.	pç	36,00	R$ 350,00	R$ 12.600,00		
31488	CAMARA DE TRANSFORMAÇÃO PEDESTAL DE 750 KVA 25 KV	pç	2,00	R$ 320.000,00	R$ 640.000,00		
31877	Emenda termocontratil de derivação de baixa tensão para aplicação em cabo principal de 240 mm² e o condutor derivação de 120 mm² comprimento de 300 mm	pç	650,00	R$ 85,58	R$ 55.627,00		
33622	Terminação contrátil a frio, classe de tensão 15/25kV, constituído de corpo único (isolador de silicone, alívio de tensão e vedação), para uso em cabo de uso móvel, unipolar, instalação sem uso de maçarico, graxa ou fitas e que permita sua energização imediata após a aplicação. Próprio para uso externo em ambiente agressivo, resistente à salinidade e raios UV. Para bitolas de cabos de 120 mm2.	pç	220,00	R$ 197,63	R$ 43.478,60		
34113	Chave Quadripolar Submersível para operação sob carga, para rede de distribuição subterrânea, operação manual, 15 kV, corrente do barramento principal 600 A, meio isolante em SF6, composto de uma via com chave sob carga e posição de terra (sem interruptor de falta), conforme NE-118E - Chaves Subterrâneas com Abertura sob Carga	pç	1,00	R$ 129.750,00	R$ 129.750,00		

Aprovado DPPC/DVPC

Aprovado Advogado

34114	Quadro de distribuição pedestal em aço carbono com equipamentos CME - 1500x590x320 construída em chapa de aço carbono 3,0mm, ou em poliester. montado com chaves seccionadoras, barramentos neutro e terra, materiais diversos, canaletas, acrílicos. Montado conforme norma NR-10.|Montado com os seguintes equipamentos: 6 CHAVES SECCIONADORA VERTICAL 400AMP CORRENTE NOMINAL E FUSÍVEIS NH AÇÃO RETARDADA, 250A 1 CHAVE SECCIONADORA VERTICAL 160AMP CORRENTE NOMINAL E FUSÍVEIS NH 40A AÇÃO RETARDADA	pç	1,00	R$ 12.841,19	R$ 12.841,19		
34186	Caixa de passagem e derivação tipo A em concreto armado, dimensões internas 41x65x80cm	pç	10,00	R$ 255,84	R$ 2.558,40		
34187	Caixa de passagem e derivação tipo B em concreto armado, dimensões internas de 85x65x100 cm	pç	95,00	R$ 663,00	R$ 62.985,00		
34188	Caixa de passagem e derivação tipo E em concreto armado, com dimensões internas de 140x140x200 cm	pç	6,00	R$ 4.704,00	R$ 28.224,00		
34191	Tampa de ferro nodular com aro de instalação para caixa tipo "A" dimensões internas da caixa 41x65cm	pç	10,00	R$ 202,50	R$ 2.025,00		
34240	Caixa de passagem e derivação tipo C em concreto armado, dimensões internas de 85x65x120 cm	pç	76,00	R$ 795,60	R$ 60.465,60		
34458	CHAVE SF6 INTERNA CAB CLIENTE	pç	13,00	R$ 30.000,00	R$ 390.000,00		
				TOTAL	**R$ 4.143.506,70**	**TOTAL**	

Item do contrato	Descrição do Material	Un.	Quant.	Custo Un.	Total
300008	ABERTURA DE CAVA EM TERRENO NORMAL	USC	29,00	2,00	58,00
300021	Alteração de Lay-out, aterramento e limpeza de substação.	USC	11,00	15,98	175,78
300024	Aterramento de prumada externa para atendimento de clientes de baixa tensão, incluindo instalação de haste de aterramento, conf. DM-09	USC	330,00	2,24	739,20
300025	Aterramento simples primeira haste	USC	91,00	2,00	182,00
300026	Aterramento simples demais hastes por unidade	USC	83,00	1,20	99,60

Aprovado DPPC/DVPC

Aprovado Advogado

300042	CONCRETAGEM DE BASE	USC	26,00	20,00	520,00
300077	Construção do banco de dutos, para até 2 dutos DN 125 mm e um de 63 mm envelopado em areia grossa, com selo em placas de ardósia na largura da vala e com espessura de 6 cm, incluindo o fornecimento das placas	USC	1.162,00	2,50	2.905,00
300080	Construção do banco de dutos, para até 4 dutos DN 125 mm e um de 63 mm envelopado em areia grossa, com selo em placas de ardósia na largura da vala e com espessura de 6 cm, incluindo o fornecimento das placas	USC	3.662,00	2,66	9.740,92
300084	Construção do banco de dutos, para até 6 dutos DN 125 mm e um de 63 mm envelopado em areia grossa, com selo em placas de ardósia na largura da vala e com espessura de 6 cm, incluindo o fornecimento das placas	USC	1.669,00	2,98	4.973,62
300102	Construção e instalação de base de concreto armado para transformador tipo pedestal com fornecimento dos materiais necessários	USC	1,00	44,76	44,76
300104	Contenção de bordas de escavação (para bancos de dutos ou caixas) para evitar desmoranamentos de solo	USC	1.000,00	0,51	510,00
300135	Emenda reta de cabo, bitola <= 120mm^2, conf. DP-30.	USC	18,00	9,59	172,62
300175	INST. DE ESTRUTURA N1,B1,M1,T1 UTILIZAN	USC	25,00	1,48	37,00
300179	Instalação de conector a compressão em condutor de baixa tensão de seção maior que 120 mm^2, inclusive recomposição do isolamento dos condutores mediante aplicação de fita e aplicação da manta isolante. Em conexões de condutores de seção diferente, será considerada como referência a seção nominal do condutor mais espesso.	USC	616,00	0,83	511,28
300181	Instalação de conector a pressão (parafuso fendido ou cunha), e conector terminal cabo-barra, incluindo a recomposição da isolação dos condutores de baixa tensão, em condutores de seção menor ou igual a 120 mm^2.	USC	150,00	0,45	67,50
300185	INST. DE ESTRUTURA N3, B3, M3, T3 UTILIZ	USC	5,00	4,05	20,25
300187	INST. DE ESTRUTURA N3,B3,M3,T3 UTILIZAND	USC	3,00	1,67	5,01
300188	INST. DE ESTRUTURA N3,B3,M3,T3 UTILIZAND	USC	5,00	3,10	15,50
300194	Instalação de módulo básico desconectável cotovelo ou reto - 200A (incluir todos os custos para a completa execução da terminação do cabo), conf. DM-01 e DM-03.	USC	207,00	4,48	927,36

Aprovado DPPC/DVPC

Aprovado Advogado

300197	Instalação de terminação modular, uso externo, conf. DP-31(incluir todos os custos para a completa execução da terminação do cabo).	USC	39,00	4,48	174,72
300221	INST. EST. N3,B3.M3,T3 EM CRUZETA DE AÇO	USC	6,00	2,30	13,80
300229	INST. EST N4,B4,M4,T4 EM CRUZETA DE AÇO	USC	5,00	3,70	18,50
300230	INST. EST. N4,B4.M4,T4 EM CRUZETA DE CON	USC	1,00	5,00	5,00
300280	Instalação de terminação modular, uso interno, conf. DP-31(incluir todos os custos para a completa execução da terminação do cabo).	USC	33,00	3,20	105,60
300284	Instalação completa de prumada externa em fachada de edificação, em duto de aço carbono incluindo recomposição de fachada	USC	300,00	19,18	5.754,00
300287	Instalação completa do transformador pedestal, incluindo o posicionamento do mesmo na base , todas as conexões de alta e de baixa tensão inclusive as terminações no cabo, instalações da chave nos quadors de distruição em pedestal, aterramento e identificação dos condutores, e faseamento.	USC	1,00	127,88	127,88
300288	Instalação completa de prumada externa em fachada de edificação, em duto de aço carbono	USC	330,00	4,80	1.584,00
300290	INSTALAÇÃO DE AFASTADOR SECUNDÁRIO	USC	3,00	1,50	4,50
300291	INSTALAÇÃO DE ARMAÇÃO SECUNDÁRIA	USC	62,00	0,70	43,40
300302	Instalação de barramento de cobre nu nas paredes de caixa M e CT.	USC	15,00	0,64	9,60
300306	Instalação de caixa de passagem e derivação de concreto armado, tipo A c/ tampa	USC	10,00	0,32	3,20
300307	Instalação de caixa de passagem e derivação de concreto armado, tipo B c/ tampa	USC	95,00	0,64	60,80
300308	Instalação de caixa de passagem e derivação de concreto armado, tipo C c/ tampa	USC	75,00	0,96	72,00
300309	Instalação de caixa de passagem e derivação de concreto armado, tipo D c/ tampa	USC	16,00	5,12	81,92
300314	INSTALAÇÃO DE CHAVE UNIPOLAR	USC	66,00	1,00	66,00
300319	Instalação de conector de baixa tensão,	USC	85,00	0,20	17,00
300333	INSTALAÇÃO DE ESTAIAMENTO AÉREO	USC	12,00	0,50	6,00
300345	INSTALAÇÃO DE ESTRUTURA N1,B1,M1,T1 UTIL	USC	2,00	2,70	5,40
300357	INSTALAÇÃO DE FLYING-TAP PRIMÁRIO OU SEC	USC	15,00	2,00	30,00

Aprovado DPPC/DVPC

Aprovado Advogado

300359	INSTALAÇÃO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA ESPECIA	USC	15,00	4,50	67,50
300361	INSTALAÇÃO DE ISOLADOR BASTÇO (UND)	USC	3,00	0,50	1,50
300367	Instalação de p ra-raios de BT	USC	3,00	0,20	0,60
300368	INSTALAÇÃO DE PÁRA-RAIOS (POR UNIDADE)	USC	42,00	1,00	42,00
300372	INSTALAÇÃO DE POSTE MENOR QUE 12M. COM G	USC	29,00	5,00	145,00
300379	Instalação completa de seccionadora tripolar em poste, incluindo conexão dos cabos terminados, fixação de eletroduto junto ao poste selagem do mesmo e instalação de cruzetas e acessórios	USC	3,00	13,00	39,00
300384	INSTALAÇÃO DE TRANSFORMADOR TRIFÁSICO	USC	13,00	13,00	169,00
300386	Instalação de barramento Múltiplo Isolado de BT	USC	616,00	2,00	1.232,00
300396	INSTALAÇÃO DE ISOLADOR PILAR (UND)	USC	3,00	0,30	0,90
300405	Lançamento cond. Multiplexado BT seção 3	USC	0,04	50,00	1,80
300407	Lançamento cond. Multiplexado BT seção 7	USC	1,19	60,00	71,28
300409	Lançamento de circuitos de baixa tensão (1, 2, 3 ou 4 condutores de um mesmo circuito) em eletroduto, com condutores de seção nominal maior que 120 mm², incluindo amarração de condutores e identificação dos mesmos e dos circuitos e tamponamento de eletrodutos. Pagamento por circuito, por metro.	USC	6.000,00	0,64	3.840,00
300410	Lançamento de circuitos de baixa tensão (1, 2, 3 ou 4 condutores de um mesmo circuito) em eletroduto, com condutores de seção nominal menor ou igual a 120 mm², incluindo amarração de condutores e identificação dos mesmos e dos circuitos e tamponamento de eletrodutos. Pagamento por circuito, por metro.	USC	3.000,00	0,33	990,00
300412	Lançamento de circuitos de média tensão (1, 2, 3 ou 4 condutores de um mesmo circuito) em eletroduto, com condutores de seção nominal menor ou igual a 120 mm², incluindo amarração de condutores e identificação dos mesmos e dos circuitos e tamponamento de eletrodutos. Pagamento por circuito, por metro.	USC	5.000,00	0,54	2.700,00
300414	LANÇAMENTO DE CONDUTOR COM BITOLA ACIMA	USC	0,97	50,00	48,30
300418	LANÇAMENTO DE CONDUTOR 2 A 2/0 CA OU CAA	USC	1,94	36,00	69,95
300500	RET DE ESTRUTURA N1, B1, M1, T1 UTILIZAN	USC	64,00	1,08	69,12
300501	RET. DE ESTRUTURA N1,B1,M1,T1 UTILIZANDO	USC	55,00	0,59	32,45

Aprovado DPPC/DVPC

Aprovado Advogado

300502	RET. DE ESTRUTURA N2, B2, M2, T2 EM CRUZ	USC	1,00	1,89	1,89
300503	RET. DE ESTRUTURA N2, B2, M2, T2 EM CRUZ	USC	4,00	1,40	5,60
300504	RET. DE ESTRUTURA N3, B3, M3, T3 EM CRUZ	USC	13,00	1,62	21,06
300506	RET. DE ESTRUTURA N3, B3, M3, T3 EM CRUZ	USC	6,00	0,67	4,02
300507	RET. DE ESTRUTURA N3,B3,M3,T3 UTILIZANDO	USC	2,00	1,24	2,48
300509	RET. DE ESTRUTURA N4, B4, M4, T4 EM CRUZ	USC	3,00	2,70	8,10
300510	RET. DE ESTRUTURA N4, B4, M4, T4 EM CRUZ	USC	4,00	2,00	8,00
300536	RET. EST. N3,B3.M3,T3 EM CRUZETA DE AÇO	USC	10,00	0,92	9,20
300546	RET. EST N4,B4,M4,T4 EM CRUZETA DE AÇO -	USC	10,00	1,48	14,80
300547	RET. EST. N4,B4.M4,T4 EM CRUZETA DE CONC	USC	3,00	2,00	6,00
300582	RETENSIONAMENTO DE CONDUTOR ,POR KM	USC	2,64	15,00	39,53
300588	Retirada cond. Multiplexado BT, seção 12	USC	0,08	26,00	2,00
300589	Retirada cond. Multiplexado BT, seção 35	USC	0,11	20,00	2,20
300590	Retirada cond. Multiplexado BT, seção 50	USC	0,04	22,00	0,77
300591	Retirada cond. Multiplexado BT, seção 70	USC	0,85	24,00	20,28
300594	RETIRADA DE AFASTADOR SECUNDÁRIO	USC	25,00	0,60	15,00
300595	RETIRADA DE ARMAÇÃO SECUNDÁRIA	USC	417,00	0,28	116,76
300596	RETIRADA DE ASTAIAMENTO A REO	USC	16,00	0,20	3,00
300601	RETIRADA DE CHAVE MAGN TICA P/ ILUMINAÇÃ	USC	10,00	0,20	2,00
300603	RETIRADA DE CHAVE UNIPOLAR	USC	255,00	0,40	102,00
300605	RETIRADA DE CONDUTOR COM BITOLA SUPERIOR	USC	8,10	20,00	162,00
300609	RETIRADA DE CONDUTOR 2 A 2/0 CA OU CAA E	USC	15,20	14,40	218,88
300610	RETIRADA DE CONDUTOR 4 CA/CAA E CU 6, PO	USC	6,85	9,20	63,02
300619	RETIRADA DE ESPASSADOR DE BT	USC	26,00	0,24	6,24
300634	RETIRADA DE ESTRUTURA N1, B1, M1, T1 EM	USC	11,00	0,80	8,80
300644	RETIRADA DE FLYING-TAP PRIMÁRIO OU SECUN	USC	65,00	0,80	52,00
300645	RETIRADA DE ILUMINAÇÃO PéBLICA COMUM	USC	6,00	0,60	3,60
300646	RETIRADA DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA ESPECIAL	USC	144,00	1,80	259,20
300648	RETIRADA DE ISOLADOR DE DISCO, POR UNIDA	USC	9,00	0,20	1,80
300650	RETIRADA DE ISOLADOR PILAR (UND)	USC	12,00	0,12	1,44
300656	RETIRADA DE PÁRA-RAIOS (POR UNIDADE)	USC	147,00	0,40	58,80

Aprovado DPPC/DVPC

Aprovado Advogado

300667	RETIRADA DE TRANSFORMADOR TRIFÁSICO	USC	36,00	5,20	187,20
300690	Substituição do ramal de entrada existente, seção <70mm², comprimento <=50m.	USC	11,00	31,97	351,67
300739	Substituição da seccionadora existente por outra com fusível, incluindo instalação de manípulo e conexões elétricas.	USC	11,00	25,58	281,38
300742	Substituição do ramal de entrada existente, seção <=70mm², comprimento <= 50m.	USC	300,00	3,84	1.152,00
300747	Transferência aérea-subterrânea de cliente (consiste em cortar os cabos de descida do ramal de ligação, e lançá-lo até caixa M em que será conectado à rede subterrânea).	USC	3,00	11,51	34,53
300748	Transferência aérea-subterrânea de consumidores de baixa tensão, inclusive lançamento de condutores a partir da respectava caixa de passagem, no duto da prumada e conexão com o ramal existente.	USC	300,00	3,84	1.152,00
300754	TRANSP. POSTE COM. MAIOR / IGUAL A 12M,	USC	8,00	1,65	13,21
300759	TRANSP. POSTE COMPRIMENTO INFERIOR A 12M	USC	180,00	0,92	138,47
650860	Instalação de armario de baixa tensão Quadro de distribuição em pedestal para comando ou proteção dos circuitos secundários	USC	13,00	35,30	458,90
650962	Construção e instalação de base de concreto armado para câmara transformadora tipo pedestal com fornecimento dos materiais necessários incluindo escavações necessárias	USC	2,00	67,14	134,28
650986	Instalação de caixa de passagem e derivação de concreto armado, tipo E c/ tampa	USC	6,00	14,82	88,92

PROPOSTA DE MÃO DE OBRA		
VALOR USC (MÁX 36,00)	**TOTAL DE USC**	**CUSTO TOTAL DA MÃO DE OBRA**
	44.622,15	

Aprovado DPPC/DVPC

Aprovado Advogado

Anexo IV - Minuta de Declaração - Menor Trabalhador

DECLARAÇÃO

Ref.: identificação da licitação

....inscrito no CNPJ no ...., por intermédio de seu representante legal o(a) Sr.(a) ...., portador da Carteira de Identidade no .... e do CPF no .... DECLARA, para fins que não possui, em seu quadro de pessoal, empregado(s) menor(es) de 18 (dezoito) anos em trabalho noturno, perigoso ou insalubre e, menor de 16 (dezesseis) anos em qualquer trabalho, salvo na condição de aprendiz, a partir de 14 (quatorze) anos, nos termos do inciso XXXIII, do artigo 7º, da Constituição Federal e inciso V, do artigo 27, da Lei 8.666, de 21 de junho de 1993, acrescido pela Lei no 9.854, de 27 de outubro de 1999.

Ressalva: emprega menor, a partir de quatorze anos, na condição de aprendiz ( )

....
(Local e Data)

....
(representante legal)

Observações:

1. Em caso afirmativo, assinalar a ressalva acima;

2. Esta declaração deverá ser emitida em papel timbrado da empresa proponente e carimbada com o número do CNPJ.

Aprovado DPPC/DVPC

Aprovado Advogado

Anexo V - Declaração de Responsabilidade Técnica.

Rede de Distribuição Subterrânea de LAGES – SC

Substituição da rede de distribuição aérea por rede subterrânea de energia nos seguintes locais:
- Rua Correia Pinto: inicio na estátua até a Praça João Costa, segue até o calçadão Túlio Fiúza de Carvalho, prolongamento pela Rua Marechal Deodoro até a rótula da Av. Marechal Floriano.
- Rua Presidente Nereu Ramos da frente do terminal urbano até a Rua Frei Rogério,
- Rua Quintino Bocaiúva até o cruzamento com rua Coronel Córdova,
- Rua Cel. Cordova do entroncamento com a Rua Benjamin Constant até o CDL, e deste ponto da Rua Benjamin Constant até a esquina com o Restaurante Butkaio e toda a extensão da Praça João Ribeiro incluindo a Rua Frei Rogério até a Rua Coronel Córdova.
- Rua Emiliano Ramos Branco desde o entroncamento com a Rua Aristiliano Ramos até o entroncamento com a Av. Presidente Vargas, ligando a Rua Correia Pinto até a Rua Emiliano Ramos, pela Rua Fausto de Souza e o primeiro poste das Ruas N. Senhora dos Prazeres até a Rua Correia Pinto.
- Rua do Rosário até a Rua Correia Pinto e a Rua Professor Trajano.

Eu..., com formação em ...., pela ...., com registro no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina nº. .... , declaro que assumirei a responsabilidade técnica de execução desta obra, adquirindo materiais de empresas cadastradas na Celesc Distribuição S.A., solicitando as inspeções a Divisão de Controle da Qualidade (DVCQ), e me responsabilizando pelos serviços de mão de obra e pela segurança dos trabalhadores em relação ao uso dos equipamentos de segurança individual e coletiva para a realização das suas atividades.

Lages, ...de ....de.....

____

Assinatura: reconhecimento de firma
Endereço
Telefone

_______________ _________________

Aprovado DPPC/DVPC Aprovado Advogado

SISTEMA DE DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS DA DISTRIBUIÇÃO

SUBSISTEMA NORMAS E ESTUDOS DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS DE DISTRIBUIÇÃO

CÓDIGO	TÍTULO	FOLHA
E-313.0012	PARA-RAIOS POLIMÉRICOS DE RESISTOR NÃO LINEAR A ÓXIDO METÁLICO, SEM CENTELHADORES, PARA REDES DE DISTRIBUIÇÃO E SUBESTAÇÕES	1/28

1. FINALIDADE

Esta Especificação fixa os requisitos exigíveis a para-raios de resistor não linear a óxido metálico, sem centelhadores, com invólucro polimérico, para redes de distribuição até 34,5kV (classe 1) e subestações até 138 kV (classe 2), utilizados na CELESC Distribuição S.A. – CELESC D.

2. ÂMBITO DE APLICAÇÃO

Aplica-se a toda área técnica, fornecedores e fabricantes de para-raios.

3. ASPECTOS LEGAIS

O para-raios deve ser projetado, construído e testado de acordo com a norma NBR 16050 - Para-raios de resistor não linear de óxido metálico sem centelhadores, para circuitos de potência de corrente alternada.

4. CONCEITOS BÁSICOS

Para os efeitos desta Especificação, aplicam-se as definições constantes das normas NBR 5424 e NBR 16050.

5. DISPOSIÇÕES GERAIS

5.1. Requisitos Gerais

5.1.1. Condições Normais de Operação

Os para-raios devem ser adequados para operação sob as seguintes condições normais de serviço:

a) temperatura ambiente de -5ºC a 40ºC;

b) altitude não superior a 1 000 m;

c) frequência da fonte de corrente alternada de alimentação de 48 Hz a 62 Hz;

d) tensão de frequência na faixa da alínea acima, aplicada continuamente entre os terminais do para-raios, não superior a sua tensão de operação contínua;

e) velocidade do vento menor ou igual a 34 m/s (aproximadamente 122 km/h);

f) para-raios montado na posição vertical;

g) radiação solar;

Nota:

Os efeitos da radiação solar máxima são levados em conta pelo pré-aquecimento do corpo de prova nos ensaios de tipo. Se houver outras fontes de calor próximas ao para-raios, a aplicação do para-raios está sujeita a acordo entre o fabricante e o comprador.

5.1.2. Identificação e Classificação dos Para-raios

5.1.2.1. Classificação dos Para-raios

Os para-raios são classificados pela sua corrente de descarga nominal, capacidade de descarga de linhas de transmissão e suportabilidade sob corrente de faltas, devendo atender os ensaios especificados na Tabela 1 do Anexo 7.1. desta Especificação.

Os para-raios normalizados na CELESC D classificam-se como:

a) classe distribuição: para-raios de 10 kA classe de descarga de linhas de transmissão 1;

b) classe estação: para-raios de 10 kA classe de descarga de linhas de transmissão 2.

5.1.2.2. Identificação dos Para-raios

Na identificação dos para-raios devem constar na placa de identificação, no mínimo, as seguintes informações:

a) para-raios de 10 kA, aplicado em redes de distribuição:

- a palavra para-raios;
- nome do fabricante ou marca registrada;
- tipo ou modelo do para-raios;
- tensão de operação contínua (Uc);
- tensão nominal (Un);
- corrente de descarga nominal (In);
- código de rastreabilidade (lote);
- mês e ano de fabricação.

b) para-raios tipo estação de 10 kA, aplicado em subestações:

- informações da alínea a;
- classe de descarga de linhas de transmissão - DLT, quando aplicável;
- corrente suportável nominal de curto-circuito (Isc);

- corrente de alívio de sobrepressão (Is), quando aplicável;

- número de série, em caso de para-raios com tensão nominal superior a 60 kV;

- massa do para-raios.

Nota:

No caso de para-raios constituídos de várias unidades, cada uma delas deve possuir uma placa de identificação com a sua posição de montagem, caso essas não sejam intercambiáveis.

5.1.3. Certificação Técnica dos Para-raios

Podem participar dos processos licitatórios fornecedores que possuam, na CELESC D, o Certificado de Homologação de Produto - CHP de disjuntores, conforme E-313.0045 e com Relatório de Avaliação Industrial - RAI aprovado, conforme a E-313.0063.

A não obtenção do CHP e RAI até a data limite da abertura de propostas, implicará no impedimento do proponente de participar da etapa de lances da sessão pública.

5.1.4. Desenhos para Análise - Para-raios Tipo Estação

Independente de quaisquer desenhos fornecidos com a proposta, o contratado deve submeter à aprovação da área usuária da CELESC D, no caso de fornecimento de para-raios tipo estação, para subestações**,** cópias dos desenhos abaixo relacionados e de quaisquer outros que venham a ser solicitados, devendo ser observado como tamanho máximo para quaisquer desenhos, o padrão A1 e como tamanho mínimo para os caracteres neles utilizados, o tamanho 10 do Windows Word:

a) contorno cotado dos para-raios, apresentando a localização e o material dos diversos componentes, dimensões principais, peso, detalhes de montagem e conectores;

b) placa de identificação;

c) qualquer outro desenho julgado necessário para uma perfeita avaliação técnica dos para-raios.

Em todos os desenhos devem ser observados os preceitos das Normas da ABNT, tanto para a

simbologia como para a forma de apresentação das vistas dos equipamentos.

Todos os desenhos devem permitir uma clara identificação para efeito de arquivo, apresentando, além do título e na parte superior do selo, o número da Autorização de Fornecimento e do item desta, se for o caso, e a descrição sucinta do equipamento que está sendo fornecido. No selo deve constar também o número do desenho. O texto a ser usado para o título de cada desenho deve ser o mais explícito possível na sua correspondência com o objeto do desenho. Além dessas informações devem constar também, no desenho, que o fornecimento é para a CELESC D e o número do Pedido de Compra do Contratado.

O contratado assume o compromisso de fornecer, quando solicitado pela CELESC D, quaisquer desenhos adicionais que possam ser solicitados, visando um melhor conhecimento do equipamento.

O esquema a ser considerado com relação à análise dos desenhos de para-raios, tipo estação, será o seguinte:

a) o contratado deve submeter todos os desenhos de uma só vez à análise;

b) a CELESC D irá fazer a análise e devolução dos desenhos ao contratado. As alíneas a e b constituem a 1ª análise dos desenhos, devendo o tempo para envio dos desenhos e aprovação estarem incluídos no prazo previsto para o fornecimento dos equipamentos;

c) considerando a possibilidade dos desenhos não serem liberados ou serem liberados com restrições, estes devem ser submetidos novamente à análise, dentro de 10 dias a contar da data da devolução dos desenhos pela CELESC D, na 1ª aprovação;

d) a CELESC D terá 10 dias para devolver ao contratado os desenhos analisados, a contar da data de seu recebimento nesta 2ª análise. As necessidades de submissão a outras análises que porventura venham causar atrasos na data de entrega dos equipamentos serão de inteira responsabilidade do Contratado, ficando a CELESC D com direito a recorrer, nos termos do Contrato, destas especificações ou da Autorização de Fornecimento, sobre os atrasos ocorridos.

O contratado deve submeter os desenhos para análise, através de 3 cópias opacas de boa qualidade, valendo esta mesma quantidade para as demais submissões às aprovações que vieram ser necessárias. Feita a análise, será devolvida ao contratado uma das cópias de cada desenho, com uma das indicações: LIBERADO, LIBERADO COM RESTRIÇÕES e NÃO LIBERADO.

Detalhes, quando solicitados, devem possibilitar o aproveitamento integral dos desenhos pela CELESC D e poderão ser fornecidos, se necessários, em desenho separado.

Sempre que for necessário introduzir modificações no projeto ou na fabricação dos para-raios, a CELESC D deve ser comunicada e caso essas modificações venham a afetar o desenho, o contratado deve fornecer 3 cópias do projeto para análise, repetindo-se toda a sequência anteriormente descrita até o fornecimento final, incluindo as cópias reproduzíveis.

5.1.5. Corpos-de-prova

Exceto quando especificado em contrário, todos os ensaios devem ser realizados nos mesmos para-raios, seções ou unidades de para-raios novos, limpos e completamente montados de maneira tão próxima quanto possível da utilização em serviço.

Quando o ensaio é efetuado em seções, é necessário que essas seções representem o comportamento de todos os possíveis para-raios do mesmo projeto, dentro das tolerâncias do fabricante relativas ao ensaio específico.

A menor seção aceita para ensaios de tipo é o para-raios com tensão nominal de 12kV.

Com respeito aos ensaios de descarga de linhas de transmissão e ensaio de ciclo de operação, deve ser considerado o para-raios de menor tensão de referência, dentro da faixa de variação declarada pelo fabricante. Deste modo, para a execução dos ensaios de tipo e recebimento devem ser fornecidas pelos fabricantes as faixas de variação dos parâmetros tensão de referência.

A fim de serem obedecidas essas exigências, deve-se observar o seguinte:

a) a relação entre a tensão nominal do para-raios completo e a tensão nominal da seção é inicialmente definida como fator n. O volume dos resistores usados como corpos-de-provas para o ensaio, não deve ser maior do que o volume mínimo de todos os resistores do para-raios completo, dividido por n;

b) a tensão de referência medida para a seção de ensaio deve ser igual a k.Un/n, onde k é a relação entre a tensão de referência mínima do para-raios e a sua tensão nominal. No caso em que Uref > k.Un/n para um dado corpo-de-prova, o fator n precisa ser reduzido de forma proporcional. No caso em que Uref < k.Un/n, o para-raios pode absorver uma energia excessiva. Tal seção pode ser utilizada somente após acordo com o fabricante;

c) a distribuição da corrente entre as colunas deve ser medida na corrente de impulso utilizada no ensaio de distribuição de corrente. O maior valor da corrente medida não deve ser superior ao limite máximo especificado pelo fabricante.

5.2. Requisitos Específicos

5.2.1. Tensões Nominais Normalizadas

Os valores normalizados de tensão nominal, em kV eficazes, são especificados conforme classe de tensão do sistema e tipo do para-raios nos Anexos 7.2.e 7.3.

5.2.2. Frequência Nominal Normalizada

A frequência nominal normalizada é 60Hz.

5.2.3. Correntes de Descarga Nominais Normalizadas

As correntes de descarga especificada são de 10kA, com forma de onda 8/20 µs.

5.2.4. Níveis de Proteção do Para-raios

É definido pelos valores de tensão residual para impulso de corrente íngreme, tensão residual para a corrente de descarga nominal e tensão residual para a corrente de impulso de manobra.

Os níveis de proteção do para-raios estão definidos nos Anexos.

5.2.5. Máximos Valores de Sobretensões Temporárias - TOV

A sobretensão temporária (1s) (TOV) da rede que o para-raios deve suportar é definida para todas as classes de tensão pela fórmula: TOV1s = 1,32 x MCOV.

5.2.6. Máximo Comprimento do Condutor de Alta Tensão entre o Para-raios e o Equipamento Protegido

O para-raios deve ser instalado o mais próximo possível do equipamento a ser protegido.

No caso de transformadores de distribuição, quando houver o suporte para-raios no tanque, o para-raios deve ser fixado no suporte por meio de parafusos e arruelas. Só será admitida a instalação do para-raios na cruzeta nos seguintes casos:

a) o transformador não possuir suporte para para-raios;

b) intervenções de manutenção, onde o para-raios já se encontra instalado.

5.2.7. Requisitos Dimensionais

As dimensões dos para-raios devem estar de acordo com os requisitos dos Anexos 7.2. e 7.3. desta Especificação.

5.2.8. Aspectos Construtivos dos Para-raios de Distribuição

Os para-raios de distribuição devem ser providos de desligador automático que atendam ao exigido no ensaio de tipo previsto no inciso 5.3.2.

O suporte do para-raios deve suportar, sem sofrer ruptura ou trincas, um esforço equivalente a 10 vezes o peso total do para-raios.

Os terminais devem ser em liga de cobre estanhado, ou aço inoxidável, ou liga de alumínio, compatíveis para ligações de condutores de cobre ou de alumínio, de bitolas 16 mm^2 a 35 mm^2.

5.2.9. Aspectos Construtivos dos Para-raios Tipo Estação - Subestações

5.2.9.1. Terminais

Independentemente do tipo do terminal do para-raios, deve ser incluído no fornecimento, um conector com os respectivos parafusos, para ser montado no terminal e que permita a conexão dos cabos de alumínio, nas seguintes bitolas:

a) para-raios de 120kV: 4/0 a 636 MCM (ACSR);

b) para-raios de 60 e 30 kV: 4/0 AWG a 477 MCM (ACSR);

c) para-raios de 21 e 12 kV: 4/0 AWG a 477 MCM (ACSR).

Os terminais de terra dos para-raios devem ser do tipo pressão para cabo de cobre com bitola de 1/0 a 4/0 AWG.

Somente quando, explicitamente, solicitado pela Celesc D. os para-raios devem ser fornecidos com contador de operações.

5.2.10. Dispositivos de Fixação

Os para-raios devem ser fornecidos com os dispositivos adequados para permitir sua fixação a capitéis metálicos ou de concreto, fixados sobre bases metálicas ou postes de concreto armado, respectivamente, incluindo parafusos, porcas, arruelas ou chapas de ferro galvanizado.

5.2.10.1. Protetor contra Sobrepressões

Quando necessário os para-raios devem possuir dispositivo de alivio de sobrepressões internas.

5.2.11. Invólucro Polimérico

5.2.11.1. Características Construtivas

O invólucro dos para-raios deve ser em material polimérico, adequado para instalação externa, devendo nesse caso atender os requisitos aplicáveis ao revestimento polimérico previstos da NBR 15232.

O revestimento polimérico dos isoladores deve ser constituído de material de boa qualidade. Serão aceitos apenas compostos de borracha de silicone, na cor cinza. Não serão aceitos, sob hipótese alguma, revestimento de borrachas de EPDM e/ou EPDM misturada com óleo de silicone.

O material polimérico utilizado deve atender ao ensaio de resistência ao trilhamento elétrico (plano inclinado), que deve ser realizado conforme NBR 10296, pelo método 2, critério A, e a tensão de trilhamento deve ser igual ou superior a 2,75 kV.

O processo de revestimento do para-raios com silicone deve garantir a vedação, evitando a penetração de líquidos no núcleo e a degradação do para-raios.

O revestimento deve ser homogêneo, impermeável e resistente aos fenômenos de trilhamento, arvorejamento, erosão, fissuras, rachaduras e esfarelamento.

O revestimento deve ser resistente ao manuseio para evitar danos durante a instalação e deve suportar lavagens sob pressão nas linhas de distribuição energizadas, de acordo com a norma IEEE Std. 957/1995 “Guide for cleaning insulators”.

5.2.11.2. Características Dielétricas

Uma vez que o invólucro do para-raios, dentro de um projeto de coordenação do isolamento, é a parte melhor protegida, os valores de tensões suportáveis dos invólucros devem estar, preferencialmente, de acordo com o descrito abaixo. Os para-raios para uso externo devem ser ensaiados sob chuva. Alternativamente, em comum acordo entre o fabricante e o comprador, podem ser aceitos valores superiores aos preferenciais, respeitando-se, no entanto, os limites publicados na NBR 6939.

a) tensão suportável de impulso atmosférico - a tensão de ensaio deve ser igual ao nível de proteção do para-raios a impulso atmosférico, multiplicado pelo fator 1,30;

Notas:

1. Caso a distância de arco a seco ou a soma das distâncias de arcos parciais seja superior ao valor da tensão de ensaio, dividido por 500 kV/m este ensaio não é necessário.

2. O fator 1,30 cobre as variações das condições atmosféricas e correntes de descarga superiores a corrente nominal.

b) tensão suportável nominal de frequência industrial de curta duração - este ensaio é aplicável a para-raios instalados em sistemas com tensões máximas inferiores a 245 kV.

Notas:

1. Para para-raios de corrente de descarga nominal de 10 kA: o valor de crista da tensão de frequência industrial, dividido por $\sqrt{2}$, utilizado no ensaio deve ser igual ao nível de proteção do para-raios a impulso de manobra, multiplicado pelo fator 0,75.

2. Os fatores 0,62 e 0,75 são iguais aos valores recomendados na NBR 16050 – 0,88 e 1,06, divididos por $\sqrt{2}$, respectivamente.

5.2.12. Partes Metálicas

As partes ferrosas, externas aos para-raios, exceto as em aço inoxidável, devem ser zincadas de acordo com a Norma NBR 6323, mas com espessura mínima de 86 μm e média maior que 100 μm.

As partes em liga de cobre devem ser estanhadas com espessura de camada de estanho mínima de 8 μm individualmente e 12 μm na média das amostras, conforme Norma NBR 5370.

5.3. Inspeção e Ensaios

5.3.1. Generalidades

Quando não mencionado, os ensaios devem ser realizados de acordo com a última revisão da Norma NBR 16050.

A inspeção, por ocasião do recebimento, consiste de inspeção visual, verificação dimensional e realização dos ensaios de recebimento. Essa deve ser realizada nas instalações do fabricante, salvo acordo contrário.

A inspeção visual e verificação dimensional devem ser realizadas de acordo com os dados indicados na documentação do fabricante relativa ao fornecimento.

O fabricante deve proporcionar ao inspetor/representante do comprador, os meios necessários para esse certificar-se de que o material está de acordo com esta Especificação.

Todos os para-raios pertencentes a lotes aceitos, que tenham sido rejeitados durante os ensaios, devem ser substituídos pelo fabricante por unidades novas.

A dispensa de execução de qualquer ensaio e a aceitação do lote não exime o fabricante da responsabilidade de fornecer o para-raios de acordo com esta Especificação.

5.3.2. Ensaios de Tipo

Conjunto dos ensaios realizados após o desenvolvimento de um novo projeto de para-raios, de modo a determinar o seu desempenho e demonstrar conformidade com esta Especificação. Para a descrição detalhada destes ensaios, reportar-se à NBR 16050 ou norma brasileira equivalente, exceto quando indicado. Os seguintes ensaios de tipo devem ser realizados conforme definido na Tabela 1 do Anexo 7.1.:

a) ensaio de medição da tensão de referência;

b) ensaios de tensão suportável no invólucro:

- ensaio de tensão suportável a impulso atmosférico;

- ensaio de tensão suportável à freqüência industrial.

c) ensaios de tensão residual:

- ensaio de tensão residual a impulso de corrente íngreme;

- ensaio de tensão residual a impulso atmosférico;

- ensaio de tensão residual a impulso de corrente de manobra.

d) ensaios de corrente suportável de impulso de longa duração:

- ensaio de descarga de linhas de transmissão em para-raios de 10 kA;

e) ensaio de ciclo de operação:

- ensaio de ciclo de operação para impulso de corrente elevada;

- ensaio de ciclo de operação com descarga de linhas de transmissão.

f) característica da tensão suportável de freqüência industrial em função do tempo;

g) ensaios do desligador automático;

h) ensaios de curto-circuito;

i) ensaio de estanqueidade;

j) ensaio de envelhecimento sob tensão de operação simulando condições ambientais;

k) ensaio de descargas parciais;

l) ensaio de tensão de radiointerferência;

m) ensaios de suportabilidade às agressões do ambiente;

n) ensaio do revestimento polimérico (NBR 10296), resistência ao trilhamento elétrico.

5.3.2.1. Formação dos Corpos-de-prova para os Ensaios de Tipo

O número de corpos-de-prova para cada ensaio de tipo deve estar de acordo com a NBR 16050.

Para os ensaios de ciclo de operação e impulso de longa duração a primeira amostragem para ensaios de tipo deve ser de 3 amostras, em caso de falha em uma das amostras é permitida uma segunda amostragem com mais 3 amostras, não sendo permitida mais nenhuma falha para aprovação do ensaio. Caso as 3 primeiras amostras não apresentem falha no ensaio, o ensaio é considerado aprovado. Se houver falha em mais de uma amostra o para-raios está reprovado.

Para o ensaio de atuação do desligador automático são utilizadas 5 amostras para cada corrente ensaiada, sendo também permitida uma segunda amostragem com a mesma quantidade em caso de falha de uma amostra na primeira amostragem. Para aprovação das amostras no ensaio o desligador não deve apresentar nenhuma falha na primeira amostragem ou apenas uma falha na soma da primeira e segunda amostragem.

5.3.3. Ensaio de Rotina

Conjunto dos ensaios realizados com o objetivo de verificar as características mínimas de qualidade e uniformidade de produção em conformidade com o projeto. Para a descrição detalhada desses ensaios, reportar-se à NBR 16050. Os ensaios de rotina são os seguintes, conforme definido na Tabela 1:

a) ensaio de medição da tensão de referência;

b) ensaio de tensão residual, caso não tenha sido efetuado unitariamente nos resistores;

c) ensaio de medição de descargas parciais em para-raios classe estação;

d) ensaio de estanqueidade;

5.3.3.1. Formação dos corpos-de-prova para os ensaios de rotina

Estes ensaios devem ser realizados em cada unidade de para-raios ou no para-raios completo.

A formação dos corpos-de-prova para os ensaios de rotina devem ser realizados em cada unidade de para-raios ou no para-raios completo.

5.3.4. Ensaios de Recebimento

Conjunto dos ensaios realizados na presença do comprador ou seu representante, com o objetivo de verificar a conformidade dos resultados obtidos com os valores garantidos pelo fabricante. Para a descrição detalhada desses ensaios, reportar-se à NBR 16050.

Conforme definido na Tabela 1, do Anexo 7.1., os ensaios de recebimento são os seguintes:

a) verificação visual e dimensional;

b) ensaio de tensão residual:

c) ensaio de medição de tensão de referência;

d) ensaio de medição de descargas parciais;

e) ensaio de estanqueidade, quando aplicável;

f) ensaio de verificação do torque de instalação nos terminais dos para-raios, quando aplicável;

g) ensaio de verificação da espessura da camada de zinco, de acordo com a NBR 8158;

h) ensaio de verificação da espessura da camada de estanho, conforme ASTM B 545.

5.3.4.1. Formação dos orpos-de-prova para os Ensaios de Recebimento

Estes ensaios devem ser realizados em unidade de para-raios ou para-raios completo, em corpos-de-prova definidos de acordo com o seguinte:

a) para-raios de corrente de descarga nominal de 10 kA classe de descarga de linha 1: conforme a Tabela 7 do Anexo 7.1., sendo que a passagem para outros regimes de inspeção deve ser feita de acordo com a norma NBR 5426;

b) para-raios de corrente de descarga nominal de 10 kA, classes 2: número inteiro igual ou imediatamente superior à raiz cúbica da quantidade contida em cada lote de entrega.

5.3.5. Relatórios de Ensaios

5.3.5.1. Relatórios de Ensaios de Tipo

Os relatórios de ensaios de tipo devem conter, no mínimo, as seguintes informações:

a) identificação completa do para-raios, conforme o inciso 5.1.2. desta Especificação;

b) desenhos de corte com dimensões dos componentes necessários à perfeita identificação do para-raios completo e/ou da sua seção;

c) dimensões físicas e suas tolerâncias, quantidade e massa dos resistores não lineares;

d) número de unidades ensaiadas;

e) relação de ensaios efetuados;

f) memória dos cálculos efetuados;

g) todos os resultados obtidos;

h) identificação do laboratório de ensaios;

i) data do início e de término de cada ensaio;

j) nome legível e assinatura do responsável pelo ensaio;

k) data de emissão do relatório.

5.3.5.2. Relatórios de Ensaios de Recebimento

Além das informações contidas nos relatórios de ensaios de tipo, à exceção das alíneas b e c, devem ser acrescidas as seguintes:

a) quantidade de para-raios do lote;

b) número do pedido de compra;

c) nome legível e assinatura do inspetor do comprador.

5.3.6. Aceitação e Rejeição

5.3.6.1. Aceitação

O lote inspecionado é aceito se:

a) nos para-raios de corrente de descarga nominal de 10 kA classe de descarga de linhas 1, os resultados da inspeção estiverem de acordo com os critérios de aceitação da Tabela 7 do Anexo 7.1. desta Especificação;

b) nos para-raios de corrente de descarga nominal de 10 kA, classe 2, toda a amostragem for aprovada na inspeção;

c) os resultados dos ensaios de recebimento estiverem compatíveis com os correspondentes resultados dos ensaios de tipo e com os valores garantidos pelo fabricante na documentação relativa ao fornecimento.

5.3.6.2. Rejeição

Em um lote rejeitado no recebimento, assiste ao fabricante o direito de ensaiar por si próprio e individualmente todos os para-raios, eliminando os defeituosos, e apresentar os demais para novos ensaios de recebimento em presença do cliente. Neste caso, a nova amostragem fica a critério do comprador, para confirmar os resultados dos relatórios dos ensaios feitos pelo próprio fabricante.

5.3.7. Características dos Ensaios

5.3.7.1. Suportabilidade do Para-raios Frente a Correntes de Impulso

Para impulsos de alta corrente de curta duração, com forma de onda 4/10 μs, os para-raios devem atender o especificado na Tabela 5 do Anexo 7.1. desta Especificação.

Referente à capacidade de descarga de linhas de transmissão, os para-raios de 10 kA devem ser capazes de descarregar linhas de transmissão com características definidas na Tabela 2 e ensaiados de acordo com a NBR 16050.

5.3.7.2. Ciclo de Operação

Os para-raios devem ser ensaiados e avaliados, conforme NBR 16050, observando a sua classe de descarga de linha.

5.3.7.3. Alívio de Sobrepressão e Suportabilidade a Correntes de Falta

Os para-raios poliméricos com espaço interno de ar devem ter capacidade de alívio de sobrepressão, proveniente dos efeitos de correntes de valor elevado, selecionados dos valores eficazes padronizados na Tabela 6 do Anexo 7.1.
Essas correntes devem escoar pelo para-raios durante o ensaio por um tempo não inferior a 0,2 s. Esses para-raios devem ter também capacidade de alívio de sobrepressão proveniente dos efeitos de uma corrente reduzida, conforme mostrado na Tabela 6 do Anexo 7.1. Durante o ensaio essa corrente deve escoar pelo para-raios até a atuação do dispositivo de alívio.

Os para-raios poliméricos sem espaço interno de ar, por não possuírem dispositivos de alívio de sobrepressão, devem ser submetidos a ensaios que demonstrem a sua habilidade de suportar correntes de falta sem a ocorrência de fragmentação violenta do invólucro e, sob condições especificadas, auto extinguir qualquer chama causada pelo arco elétrico. Esses para-raios devem atender os requisitos da Tabela 6 do Anexo 7.1. desta Especificação.

5.3.7.4. Descargas Parciais

O valor limite de descargas parciais, quando medido a 1,05 vezes a tensão de operação contínua do para-raios ou unidade, não deve ser superior a 10 pC.

5.3.7.5. Tensões de Radiointerferência e Tensão de Ionização Interna

Esse ensaio se aplica a para-raios com tensão nominal maior ou igual a 77 kV.

As tensões limites de radiointerferência e de ionização interna, quando medidas a 1,05 vezes a tensão de operação contínua do para-raios e na faixa de 500 kHz a 2000 KHz, referida a 300 Ω, não devem ser superiores a 2500 μV e 250 μV, respectivamente.

5.3.7.6. Torque de Instalação

Esse ensaio é aplicável somente aos para-raios 10 kA classe de descarga de linha 1 aplicáveis a redes de distribuição, os quais devem suportar um torque mínimo de ensaio de 2,5 daN.m aplicados no terminal superior e inferior.

Com a aplicação do torque especificado os parafusos de fixação do desligador automático devem manter - se na posição travada, sem que ocorra qualquer tipo de deslocamento relativo.

No processo de montagem e desmontagem do desligador no para-raios este deve manter- se íntegro, isto é, não deve ocorre a sua desmontagem.

5.3.7.7. Estanqueidade

O para-raios deve ser submetido ao ensaio de estanqueidade, de acordo com a NBR 16050.

5.3.7.8. Desligador Automático

Os para-raios de distribuição padronizados no Anexo 7.3. devem possuir desligador automático para sua desconexão da rede, em caso de falha do para-raios.

O desligador deve ser projetado de forma a possibilitar que seja visível do chão que o para-raios está desligado do sistema e deve atender aos ensaios especificados na NBR 16050.

O desligador automático deve ser estanque e possuir vedação que não permita o ingresso de água ou outros contaminantes que venham a acelerar o envelhecimento dos componentes internos ou prejudicar seu funcionamento.

5.3.8. Embalagem e Acondicionamento

O acondicionamento e a preparação para embarque estarão sujeitos à aprovação pelo inspetor da CELESC D.

A embalagem individual deve constar de caixas de papelão ou material similar, cada uma delas apresentando todas as informações necessárias à identificação técnica do para-raios nela embalado. Os acessórios e peças necessárias à instalação do para-raios devem ser acondicionados em embalagens próprias.

Na embalagem coletiva serão acondicionadas as embalagens individuais. Devem ser construídas com tábuas de 2ª, sem fissuras, e permitir a carga e descarga por empilhadeiras. Cada embalagem coletiva deve ser devidamente marcada com os nomes do contratado e da CELESC D, o número e o item da Autorização de Fornecimento, o tipo e a quantidade dos para-raios embalados e indicações para transporte e içamento. Uma embalagem não poderá conter materiais de itens ou Autorização de Fornecimento diferentes.

Os para-raios devem ser embalados para transporte rodoviário, devendo suas embalagens garantir um transporte seguro em quaisquer condições e limitações que possam ser encontradas. A aprovação do acondicionamento pelo inspetor não eximirá o Contratado de fornecer os para-raios em perfeitas condições de operação, nem invalidará nenhuma reclamação feita pela CELESC D com base em equipamento recebido com defeito ou deficiências.

O custo da embalagem e transporte deve estar, obrigatoriamente, incluído no custo proposto para o fornecimento.

5.3.9. Garantia

O contratado será responsável por qualquer falha ou defeito que venha a registrar-se no período de 24 meses, a contar da data de recebimento do equipamento, obrigando-se a reparar os defeitos ou mesmo substituir o equipamento, se necessário, às suas custas.

6. DISPOSIÇÕES FINAIS

Esta Especificação tem como referência:

IEC 60099-4 Surge arresters Part 4 – Metal-oxide surge arresters without gaps for a.c. systems

NBR 5032 Isoladores para linhas aéreas com tensões acima de 1000 V – Isoladores de

porcelana ou vidro para sistemas de corrente alternada

NBR 5370 Conectores de cobre para condutores elétricos em sistemas de potência

NBR 5424 Guia de aplicação de para-raios de resistor não linear em sistemas de potência – Procedimento

NBR 5426 Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos

NBR 5460 Sistema elétrico de potência – Terminologia

NBR 5470 Para-raios de resistor não-linear a Carboneto de Silício (SiC) para sistemas de potência – Terminologia

NBR 6323 Produtos de aço ou ferro fundido – Revestimento de zinco por imersão a quente – Especificação

NBR 6936 Técnicas de ensaios elétricos de alta tensão – Procedimento

NBR 6939 Coordenação do isolamento – Procedimento

NBR 8158 Ferragens eletrotécnicas para redes aéreas, urbanas e rurais de distribuição de energia elétrica – Especificação

NBR 8186 Coordenação do isolamento – Guia de aplicação

NBR 15122 Isoladores bastão compostos poliméricos para tensões acima de 1 000 V

NBR 15232 Isolador pilar composto de polimérico para tensões acima de 1000 V: definição, método de ensaio e critério de aceitação

NBR 16050 Surge arresters Part 4 – Metal-oxide surge arresters without gaps for a.c. systems

ASTM B 545 Standard Specification for electrodeposited coatings of tin

7. ANEXOS

7.1. Tabelas Normativas

7.2. Padronização – Para-raios Tipo Estação

7.3. Padronização – Para-raios de Distribuição

7.1 Tabelas Normativas

Tabela 1 – Ensaios em Para-raios de Resistor não Linear a Óxido Metálico, sem Centelhadores, para Circuitos de Potência de Corrente Alternada

Ensaios	Distribuição	Estação
	10 KA	10 kA
Ensaios de Tipo		
1. Ensaio de medição da tensão de referência	A	A
2. Ensaios de tensão suportável no invólucro		
a) tensão suportável a impulso atmosférico	A	A
b) tensão suportável à frequência industrial	A	A
3. Ensaios de tensão residual		
a) tensão residual a impulso de corrente íngreme	A	A
b) tensão residual a impulso atmosférico	A	A
c) tensão residual a impulso de corrente de manobra	A	A
4. Ensaios de corrente suportável de impulso de longa duração		
a) descarga de linhas de transmissão	A	A
5. Ensaio de ciclo de operação		
a) para impulso de corrente elevada	A	NA
b) com descarga de linhas de transmissão	NA	A
6. Característica de tensão suportável de frequência industrial em função do tempo	A	A
7. Ensaios de curto-circuito (modo de falha)	A	A
8. Ensaios do desligador automático	A	A
9. Ensaio de medição da tensão de referência	A	A
10. Ensaio de descargas parciais	A	A
11. Ensaio de estanqueidade	A	A
12. Ensaio de tensão de radiointerferência	NA	A[a]
13. Ensaio de envelhecimento sob tensão de operação simulando condições ambientais	A	A
14. Ensaios de suportabilidade às agressões do ambiente (ver Nota 2)	A	A
15. Ensaio de resistência ao trilhamento elétrico	A	A

Ensaios de Rotina		
1. Ensaio de medição da tensão de referência	A	A
2. Ensaios de tensão residual a impulso atmosférico	A	A
3. Ensaio de descargas parciais	NA	A
4. Ensaio de estanqueidade	A	A
Ensaios de Recebimento		
1. Verificação visual e dimensional	A	A
2. Ensaio de medição da tensão de referência	A	A
3. Ensaios de tensão residual a impulso atmosférico	A	A
4. Ensaio de descargas parciais	A	A
5. Ensaio de estanqueidade	NA	A
6. Ensaio de verificação do torque de instalação nos terminais dos para-raios	A	NA
7. Ensaio de verificação da espessura da camada de zinco	A	A
8. Ensaio de verificação da espessura da camada de estanho	A	A

Nomenclatura:

(a) - Para-raios com tensão nominal igual ou superior a 77 kV.
A - Aplicável.
NA - Não aplicável.

Notas:

1. Usualmente classificam-se os para-raios como:
   Classe estação - Para-raios de 10 kA classe 2;
   Classe distribuição - Para-raios 10 kA classe 1.

2. Esses ensaios demonstram por procedimentos de ensaios acelerados que o mecanismo de vedação e as combinações de partes metálicas expostas de um para-raios não são afetados pelas condições ambientais.

Tabela 2 - Classes de Descargas de Linhas de Transmissão para Para-raios de 10 kA

Classe do Para-raios (kA)	Classe de Descarga de Linha de Transmissão	Impedância de Surto do Gerador Z (Ω)	Duração Virtual de Crista T (μs)	Tensão de Carga U_L (kV c.c.)
10	1	4,9 Un	2000	3,2 Un
10	2	2,4 Un	2000	3,2 Un

Notas:

1. Un = tensão nominal do corpo-de-prova, em kV (valor eficaz).

2. A ABNT prevê classes de 1 a 5 que correspondem ao aumento da capacidade de descarga de linha de transmissão. A seleção da classe de descarga apropriada deve ser baseada nos requisitos do sistema.

Tabela 3 - Tensões Residuais Máximas para Para-raios de 10 kA

Tensão Nominal Un (kV eficaz)	10 kA (kV - crista/Un)		
	Corrente Íngreme	Corrente Impulso Atmosférico	Corrente Impulso Manobra
3 - 30	4,0	3,6	2,9
33 - 132	3,7	3,3	2,6

Tabela 4 - Corrente de Crista para o Ensaio de Tensão Residual a Impulso de Corrente de Manobra

Classificação do Para-raios	Corrente de Crista (A)
10kA classe de descarga de linha 1 e 2	125 e 500

Tabela 5 - Corrente de Crista para Impulsos de Corrente Elevada com Forma de Onda 4/10 µs

Classificação do Para-raios (kA)	Corrente de Crista (kA) Forma de onda 4/10 µs
10	100

Tabela 6 - Correntes de Curto-circuito Requeridas para o Ensaio de Suportabilidade a Correntes de Falta

<table>
<tr><th rowspan="2">Item</th><th rowspan="2">Corrente de Descarga Nominal (kA)</th><th colspan="3">Altas Correntes</th><th>Baixa Corrente</th></tr>
<tr><th>Corrente Nominal de Curto-circuito com Duração de 0,2 s (A)</th><th colspan="2">Correntes de Curto-circuito Reduzidas com Duração de 0,2 s (A)</th><th>Corrente de Curto-circuito com Duração de 1s * (A)</th></tr>
<tr><td>1</td><td>10</td><td>31.500</td><td>12.000</td><td>6.000</td><td rowspan="4">600 ± 200</td></tr>
<tr><td>2</td><td>10</td><td>20.000</td><td>12.000</td><td>6.000</td></tr>
<tr><td>3</td><td>10</td><td>16.000</td><td>6.000</td><td>3.000</td></tr>
<tr><td>4</td><td>10</td><td>10.000</td><td>6.000</td><td>3.000</td></tr>
</table>

Notas:

1. Em para-raios já aprovado em uma das correntes nominais da tabela acima, para ser qualificado em uma corrente nominal superior disponível nesta tabela, ele deve ser ensaiado somente para o novo valor nominal. Esse procedimento somente pode ser estendido para até 2 níveis acima da corrente para a qual o para-raios já está aprovado.

2. Para a aprovação de um novo tipo de para-raios em uma corrente nominal superior a disponível nesta tabela, ele deve ser ensaiado na corrente nominal proposta, a 50% e 25% dessa corrente nominal, e na baixa corrente da tabela.

3. Se um para-raios está aprovado para uma das correntes nominais desta tabela, ele é considerado aprovado no ensaio para qualquer valor de corrente nominal inferior.

4. As correntes de curto-circuito requeridas para ensaio do para-raios tipo estação com tensão nominal de 120kV é a especificada no item 1 e para para-raios de 60 kV é a especificada no item 2.

5. Os para-raios tipo estação até 30 kV devem ser ensaiados com os valores especificados no item 3.

6. Os para-raios utilizados em redes de distribuição (classe 1) devem ser projetados e ensaiados de acordo com o item 4.

Tabela 7 - Planos de Amostragem para os Ensaios de Recebimento em Para-raios de Distribuição 10 kA Classe 1 de Descarga de Linhas

Ensaios	- Verificação Visual e Dimensional - Verificação do Torque Instalação				- Tensão Residual - Medição de Tensão de Referência - Medição das Descargas Parciais				- Espessura da Camada de Zinco e Estanho		
Nível	I				S4				S3		
Amostragem	Dupla				Dupla				Simples		
NQA	4%				2,5 %				4%		
Tamanho do lote	Amostra		Ac	Re	Amostra		Ac	Re	Amos-tra	Ac	Re
	Sequên-cia	Tama-nho			Sequên-cia	Tama-nho					
Até 90	-	3	0	1	-	5	0	1	3	0	1
91 à 150	1ª 2ª	8 8	0 1	2 2	-	5	0	1	3	0	1
151 a 280	1ª 2ª	8 8	0 1	2 2	1ª 2ª	13 13	0 1	2 2	13	1	2
281 à 500	1ª 2ª	13 13	0 3	3 4	1ª 2ª	13 13	0 1	2 2	13	1	2
501 à 1200	1ª 2ª	20 20	1 4	4 5	1ª 2ª	13 13	0 1	2 2	13	1	2
1201 à 3200	1ª 2ª	32 32	2 6	5 7	1ª 2ª	20 20	0 3	3 4	13	1	2
3201 à 10000	1ª 2ª	50 50	3 8	7 9	1ª 2ª	20 20	0 3	3 4	20	2	3
10001 à 35000	1ª 2ª	80 80	5 12	9 13	1ª 2ª	32 32	1 4	4 5	20	2	3

Notas:

1. Regime normal.
2. Ac - Aceitação: número de para-raios defeituosos que ainda permite aceitar o lote.
   Re - Rejeição: número de para-raios defeituosos que implica na rejeição do lote.
3. Se a amostra requerida for igual ou maior que o número de unidades de produto constituintes do lote, efetuar inspeção em cem por cento das unidades.
4. Para amostragem dupla o procedimento é o seguinte: é ensaiado um número inicial de unidades igual ao da primeira amostra, obtida nesta tabela. Se o número de unidades defeituosas encontrado estiver compreendido entre Ac e Re (excluído estes valores), deve ser ensaiada a segunda amostra. O total de unidades defeituosas após ensaiadas as duas amostras, deve ser igual ou inferior ao maior Ac especificado.

7.2. Padronização - Para-raios Tipo Estação

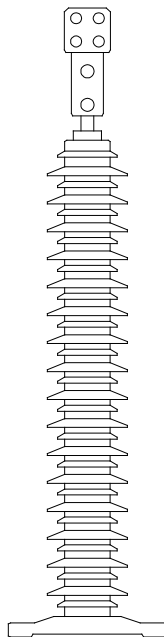



Tabela 1 - Características dos Para-raios Tipo Estação

Item	Tensão nominal (kV)	Tensão suportável no invólucro à Freq. industrial sob chuva 1 min. (kV)	Tensão residual máxima 10 kA (kV de pico)		Código CELESC D
			Corrente íngreme	Corrente de Impulso Atmosférico	
1	12	34	48	43,2	13864
2	21	50	84	75,6	7634
3	30	70	120	108	7637
4	60	170	222	198	7642
5	120	330	444	396	7645

Tabela 2 - Características dos Para-raios Tipo Estação

Item	Tensão Nominal (kV)	Máxima Tensão de Operação Contínua (kV)	Corrente de Descarga Nominal (kA)	Corrente Suportável de Impulso de Curta Duração (kA)	Código CELESC D
1	12	9,6	10	100	13864
2	21	16,8	10	100	7634
3	30	24,0	10	100	7637
4	60	48,0	10	100	7642
5	120	96,0	10	100	7645

Nota:

O desenho mostrado é orientativo.

7.3. Padronização - Para-raios de Distribuição

Dimensões em milímetros

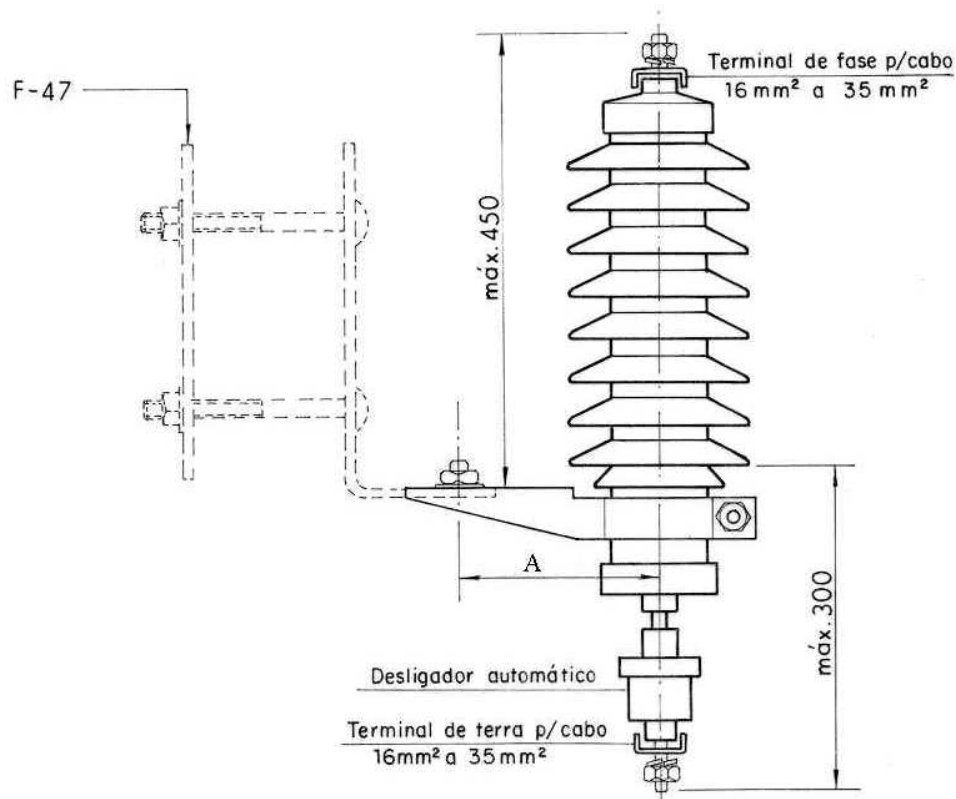



Tabela 1 - Características dos Para-raios de Distribuição

Item	Tensão Nominal (kV)	Dimensões	Tensão Suportável no Invólucro	Tensão Residual Máxima 10kA (kV de pico)	
		A mínimo (mm)	Freq. Industrial sob Chuva 1 min. (kV)	Corrente Íngreme	Corrente de Impulso Atmosférico
1	12	110	34	48	43,2
2	21	130	50	84	75,6
3	30	130	70	120	108

Tabela 2 - Características dos Para-raios de Distribuição

Item	Tensão Nominal (kV)	Máxima Tensão de Operação Contínua (kV)	Corrente de Descarga Nominal (kA)	Corrente Suportável de Impulso de Curta Duração (kA)	Código CELESC D
1	12	9,6	10	100	13486
2	21	16,8	10	100	7626
3	30	24,0	10	100	13861

SISTEMA DE DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS DE DISTRIBUIÇÃO

SUBSISTEMA NORMAS E ESTUDOS DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS DE DISTRIBUIÇÃO

1. FINALIDADE

Fixar as condições exigíveis aos transformadores até 300 kVA, aplicáveis em redes aéreas de distribuição de energia elétrica, monofásicos e trifásicos, imersos em óleo isolante, com resfriamento natural para aplicação em redes aéreas de distribuição de até 36,2 kV.

2. ÂMBITO DE APLICAÇÃO

Aplica-se a todos os departamentos da Diretoria de Distribuição, Agências Regionais e aos fornecedores de transformadores.

3. ASPECTOS LEGAIS

Este documento foi baseado na NBR 5356-1 e NBR 5440.

4. CONCEITOS BÁSICOS

Os termos técnicos utilizados nesta Especificação estão de acordo com as definições da NBR 5458 e NBR 5356-1.

5. DISPOSIÇÕES GERAIS

5.1. Condições Gerais

Os transformadores devem atender os requisitos exigidos na NBR 5440.

Podem participar dos processos licitatórios os fornecedores que possuem, na Celesc Distribuição S.A., o Certificado de Homologação de Produto - CHP dos transformadores, conforme a Especificação E-313.0045 - Certificação de Homologação de Produtos e com Relatório de Avaliação Industrial - RAI aprovado, conforme a Especificação E-313.0063 - Avaliação Industrial de Fornecedores.

5.1.1. Condições de Funcionamento, Transporte e Instalação

As condições normais e especiais de funcionamento estão estabelecidas na NBR 5356-1.

5.1.2. Embalagem

Tanto a embalagem como a preparação para embarque estão sujeitos a inspeção, que será efetuada baseando-se nos desenhos aprovados e de acordo com a E-141.0001 - Padrão de Embalagens.

O acondicionamento dos equipamentos deve ser efetuado de modo a garantir um transporte seguro em quaisquer condições e limitações que possam ser encontradas, independentemente do tipo de transporte utilizado.

O sistema de embalagem deve proteger todo o material/equipamento contra quebras e danos de qualquer espécie, desde a saída da fábrica até a chegada ao local de destino, a ser feito de modo que a massa e as dimensões sejam mantidas dentro de limites razoáveis, a fim de facilitar o manuseio, o armazenamento e o transporte.

Os transformadores devem ser embalados individualmente e as embalagens não serão devolvidas ao fornecedor. O equipamento será liberado para embarque depois de devidamente inspecionado e conferido.

Cada volume deve apresentar externamente marcação indelével e facilmente legível, com pelo menos os seguintes dados:

a) nome do fornecedor;

b) o nome Celesc;

c) número e item do pedido de compra;

d) quantidade e tipo do material/equipamento, contido em cada volume;

e) massa total do volume (massa bruta), em quilogramas.

5.1.3. Garantia

O material/equipamento deve ser garantido pelo fornecedor contra falhas ou defeitos de projeto ou fabricação que venham a se registrar no período de 36 meses a partir do prazo de aceitação no local de entrega.

O fornecedor será obrigado a reparar tais defeitos ou, se necessário, a substituir o material/equipamento defeituoso, às suas expensas, responsabilizando-se por todos os custos decorrentes, sejam de material, mão-de-obra ou de transporte.
O fornecedor terá um prazo de trinta 30 dias, contados a partir da retirada do equipamento defeituoso no Almoxarifado Central da Celesc Distribuição, para efetuar os devidos reparos, correções, reformas, reconstruções, substituição de componentes, e até substituição do transformador completo por novo, no sentido de sanar todos os defeitos, imperfeições ou partes falhas de materiais ou de fabricação que venham a se manifestar, sob pena de sofrer as sanções administrativas previstas na lei nº 8.666, de 21/06/93.
Se a falha constatada for oriunda de erro de projeto ou produção, tal que comprometa todas as unidades do lote, o fornecedor será obrigado a substituí-las, independente do defeito em cada uma delas.
No caso de substituição de peças ou equipamentos defeituosos, o prazo de garantia deve ser estendido para um novo prazo de mais 24 meses, abrangendo todas as unidades do lote.

5.2. Condições Específicas

5.2.1. Característica Nominal

A característica nominal deve ser tal que o transformador possa fornecer corrente nominal sob condição de carga constante, sem exceder os limites de elevação de temperatura fixados no item 0, admitindo-se a tensão aplicada igual à tensão nominal e na frequência nominal.
A característica nominal é constituída, basicamente, dos seguintes valores:

a) potências nominais dos enrolamentos;

b) tensões nominais dos enrolamentos;

c) correntes nominais dos enrolamentos;

d) frequência nominal;

e) níveis de isolamento dos enrolamentos.

5.2.2. Condições de Sobrecarga

Os transformadores podem ser sobrecarregados de acordo com a NBR 5416. Os equipamentos auxiliares tais como buchas, comutadores de derivações em carga e outros, devem suportar sobrecargas correspondentes a até uma vez e meia a potência nominal do transformador. Quando se desejarem condições de sobrecarga diferentes das acima mencionadas, o fabricante será informado.

5.2.3. Tensão Nominal dos Enrolamentos

Salvo indicação em contrário, os transformadores devem ser capazes de funcionar, na derivação principal, com tensão diferente da nominal, nas condições estabelecidas na NBR 5356-1.

5.2.4. Frequência Nominal

A frequência nominal é 60 Hz.

5.2.5. Nível de Isolamento

Os requisitos de nível de isolamento, espaçamentos no ar e demais itens devem obedecer ao estabelecido na NBR 5356-3. A Tabela 1 estabelece o nível de isolamento dos transformadores.

Tabela 1 - Níveis de Isolamento

Tensão máxima de operação (kv eficaz)	Nível de Isolamento	
	Tensão suportável nominal à frequência industrial 1 minuto (kV eficaz)	Tensão suportável nominal de impulso atmosférico (kV crista)
1,2	10	-
15	34	95
24,2	50	150
36,2	70	170

5.2.6. Derivações

Os transformadores devem ter no enrolamento de alta tensão duas derivações, além da principal, para uma faixa de derivação que permitam obter a potência nominal. A derivação principal é aquela que corresponde à de tensão mais elevada.

5.2.6.1. Impedância de Curto-circuito

O fabricante deve especificar a impedância de curto-circuito, em percentagem, nas derivações principais de cada par de enrolamentos e nas outras combinações de derivações que julgar necessário, na temperatura de referência, conforme a Tabela 10.
A impedância de curto-circuito medida deve manter-se dentro do limite de tolerância de ± 7,5 %, para transformadores de 2 enrolamentos, em relação ao valor declarado pelo fabricante.
No caso de transformadores do mesmo projeto, a diferença entre as impedâncias de curto-circuito de 2 transformadores quaisquer não deve exceder 7,5%, para transformadores de 2 enrolamentos, em relação ao valor declarado pelo fabricante.
Em relação à impedância de curto-circuito, são considerados aptos a trabalhar em paralelo os transformadores que obedecem aos limites especificados na NBR 5356-1, para transformadores de mesmo projeto.

5.2.6.2. Perdas Máximas

O fabricante deve garantir as perdas máximas em vazio e as perdas máximas totais, na temperatura de referência, de acordo com a Tabela 10, com tensão senoidal, à frequência nominal, na derivação principal.
As perdas máximas admitidas para cada potência são as estabelecidas na NBR 5440 e mostradas no Anexo 7.3. desta Especificação. Caso a NBR 5440 seja revisada e haja diferenças com os valores do Anexo 7.3., devem ser respeitados os valores máximos da norma brasileira em sua última revisão.
As perdas obtidas no ensaio de um ou mais transformadores monofásicos ou trifásicos, de dada ordem de fornecimento, não deve exceder as perdas garantidas em percentagem superior à indicada na Tabela 2.

Tabela 2 - Tolerância nas Perdas Máximas de Transformadores

Número de unidades de cada ordem de compra	Base de determinação	Perdas máximas	
		Em vazio %	Totais %
1	1 unidade	10	6
2 ou mais	cada unidade	10	6
2 ou mais	média de todas as unidades	0	0

5.2.7. Classificação dos Métodos de Resfriamento

Quando for mencionado o termo óleo, ele se refere tanto ao óleo mineral, como a outros líquidos isolantes, como o óleo vegetal.
Os transformadores de distribuição adquiridos devem ser resfriados através de convecção natural, internamente com óleo, e externamente com ar, sendo designado ONAN.

5.2.8. Limites de Elevação de Temperatura

As elevações de temperatura dos enrolamentos, do óleo, das partes metálicas e outras partes dos transformadores, projetados para funcionamento nas condições normais, não devem exceder os limites especificados na Tabela 3, quando ensaiados de acordo com a NBR 5356-2.
Os limites de elevação de temperatura são válidos para todas as derivações. As elevações de temperatura dos transformadores projetados para altitudes até 1000 m, quando funcionando em altitudes superiores a 1000 m, não devem exceder os limites especificados na Tabela 3 e devem estar de acordo com o estabelecido na NBR 5356-2.

Tabela 3 - Limites de Elevação de Temperatura

<table>
<tr><td colspan="5">Limites de elevação de temperatura (1)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Dos enrolamentos</td><td rowspan="3">Do óleo (2)</td><td colspan="2">Das partes metálicas</td></tr>
<tr><td>Método da variação da resistência</td><td rowspan="2">Do ponto mais quente</td><td rowspan="2">Em contato com a isolação sólida ou adjacente à mesma</td><td rowspan="2">Não em contato com a isolação sólida e não adjacente à mesma</td></tr>
<tr><td>Circulação do óleo natural sem fluxo de óleo dirigido</td></tr>
<tr><td>55</td><td>65</td><td>50</td><td rowspan="2">Não devem atingir temperaturas superiores a máxima especificada para o ponto mais quente da isolação adjacente ou em contato com esta</td><td rowspan="2">A temperatura não deve atingir, em nenhum caso, valores que venham danificar estas partes, outras partes ou materiais adjacentes</td></tr>
<tr><td>65 (3)</td><td>80</td><td>65</td></tr>
</table>

Notas:

1. Os materiais isolantes, de acordo com experiência prática e ensaios, devem ser adequados para o limite de elevação de temperatura em que o transformador é enquadrado.

2. Medida próxima a superfície do óleo.

3. No caso de transformadores com elevação de temperatura de 65°C, o fornecedor deve especificar no momento da proposta esta condição e comprovar, quando da inspeção, a utilização de papel termo-estabilizado na fabricação do transformador, apresentando certificado do fornecedor do material.

5.2.9. Requisitos Relativos à Capacidade de Suportar Curtos-circuitos

Os transformadores devem atender o estabelecido na NBR 5356-5.

5.3. Características Construtivas

5.3.1. Classificação Térmica dos Materiais Isolantes

Os materiais isolantes elétricos são classificados em classes de temperatura, definidas pela temperatura limite atribuída a cada uma, conforme a Tabela 4 e de acordo com a NBR 7034.

Tabela 4 - Classes de Temperatura de Materiais Isolantes

Classe	Temperatura limite atribuída (°C)
Y	90
A	105
E	120

5.3.2. Características do Óleo

O óleo isolante deverá ser do tipo mineral, sendo de base naftênica (tipo A) ou base parafínica (tipo B) e deverá ser livre de PCB ou vegetal, de acordo com a NBR 15422.
Os ensaios realizados no óleo devem estar de acordo com a NBR 5356-1. O óleo de mineral deverá atender as características definidas nas especificações ASTM D3487 ou IEC 60296 e a resolução ANP n° 36 de 05/12/2008 (Especificação técnica dos óleos minerais isolantes tipo A e tipo B).
O óleo deve ser livre de umidade e impurezas para garantir o seu poder dielétrico. Após contato com o equipamento o óleo isolante deve atender os valores da Tabela 5.

Tabela 5 - Características do Óleo Isolante após Contato com Equipamento

Características do óleo	Unidade	Vegetal			Mineral		
		ASTM	ABNT NBR	Valor	ASTM	ABNT NBR	Valor
Tensão interfacial	mN/m	-	-	não aplicável	D 971	6234	≥ 40
Teor de água	mg/kg[1]	D 1533	10710	≤ 300	D 1533	10710	≤ 25
Rigidez dielétrica (eletrodo de calota)	kV	-	IEC 60156	≥ 45	-	IEC 60156	≥ 45
Fator de perdas dielétricas ou fator de dissipação a 25ºC	%	D 924	12133	≤ 0,5	D 924	12133	≤ 0,05
Fator de perdas dielétricas ou fator de dissipação a 100ºC	%	D 924	12133	≤ 8	D 924	12133	≤ 0,9
Índice de neutralização	mgKOH/g	D 974	14248	≤ 0,06	D 974	14248	≤ 0,03
Ponto de combustão	ºC	D 92	11341	≥ 300	-	-	-
Teor de bifenilas policloradas (PCB)	mg/kg[1]	-	13882	não detectado	-	13882	não detectado
Nota: A unidade mg/kg equivale a PPM.							

5.3.3. Tanque do Transformador e a Respectiva Tampa

O tanque e a respectiva tampa devem ser de chapas de aço, laminadas a quente, conforme a NBR 6650 e a NBR 11888.
O transformador deverá ser projetado e construído para operar hermeticamente selado, devendo suportar variações de pressão interna, bem como seu próprio peso, quando levantado.
A tampa deve ser confeccionada de tal forma que não acumule água em sua superfície.
A tampa, o corpo e o fundo do tanque devem ser construídos em chapas de aço com espessuras mínimas definidas pela Tabela 6.

Tabela 6 - Espessura de Chapas do Tanque

Potência do transformador (kVA)	Espessura (mm)		
	Tampa	Corpo	Fundo
P≤10	1,90	1,90	1,90
10<P≤150	2,65	2,65	3,00
150<P≤300	3,00	3,00	4,75

Nota: As espessuras deverão estar sujeitas às tolerâncias da norma NBR 6650.

5.3.4. Acabamento do Tanque

O tanque não deve apresentar impurezas superficiais e deve ser utilizado o processo de pintura indicado no subitem 5.11. desta Especificação. As superfícies internas do tanque devem receber um tratamento que lhes confira uma proteção eficiente contra a corrosão e o material utilizado não deve afetar nem ser afetado pelo óleo.

5.3.5. Radiadores

Nos radiadores, devem ser utilizadas chapas conforme a NBR 5915, com, no mínimo, 1,2 mm de espessura e tubos conforme a NBR 5590, com, no mínimo, 1,5 mm de espessura.

Para o sistema de resfriamento, poderão ser utilizados os seguintes tipos de radiadores e suas respectivas espessuras mínimas, de acordo com a Tabela 7.

Tabela 7 - Espessura dos Radiadores

Tipo de radiador	Espessura mínima (mm)
Tubo	1,5
Aleta [(1)]	1,2
Corrugado	1

Nota:

Os radiadores do tipo aleta deverão ser galvanizados à quente, com camada mínima de 100 micra, sendo necessária a aplicação de um processo de pintura adequado para superfícies galvanizadas. O ponto de solda deve ser pintado para garantir a proteção anticorrosiva do local, conforme o subitem 5.11. desta Especificação.
Independente do tipo de radiador utilizado para o sistema de resfriamento, o transformador deverá suportar o valor de pressão de 0,07MPa durante 1 hora de aplicação no caso do transformador ser submetido a um ensaio de estanqueidade.

5.3.6. Juntas de Vedação

Devem estar de acordo com os requisitos da NBR 5440 e serem feitas de elastômero resistente à ação do óleo aquecido à temperatura de 105ºC, à ação da umidade e dos raios solares.

5.3.7. Indicação do Nível do Líquido Isolante

Os transformadores devem ter um traço demarcatório indelével indicando o nível do líquido isolante a 25°C, pintado em cor contrastante com o acabamento interno do tanque, do mesmo lado do suporte para fixação no poste, de maneira que seja bem visível, retirando-se a tampa do tanque.

5.4. Marcação dos Enrolamentos e Terminais

5.4.1. Marcação dos Enrolamentos

Os terminais dos enrolamentos e as respectivas ligações devem ser claramente identificados por meio de marcação constituída por algarismos e letras, a qual deve ser fielmente reproduzida no diagrama de ligações. Nos painéis de comutação de derivação, a marcação deve ser feita com caracteres gravados em baixo relevo e pintados para efeito de contraste.

5.4.2. Terminais

Os terminais dos diversos enrolamentos devem ser marcados com as letras maiúsculas H e X. A letra H é reservada ao enrolamento de alta tensão. Tais letras devem ser acompanhadas por números 0, 1, 2, 3, para indicar, o primeiro deles, o terminal de neutro e, os outros, os das diversas fases e derivações.

5.4.3. Locação dos Terminais H

Proceder conforme estabelece as alíneas a seguir:

a) o terminal H1 deve ficar localizado à direita do grupo de terminais de alta tensão, quando se olha o transformador do lado desta tensão. Os outros terminais H devem seguir a ordem numérica, da direita para a esquerda;

b) quando o enrolamento de alta tensão, em transformadores monofásicos, possuir apenas um terminal acessível externamente, este será marcado com H1, e o outro terminal, aterrado internamente, é designado por H2;

c) quando, em transformadores monofásicos, os terminais do enrolamento de alta tensão forem acessíveis externamente, e existirem duas buchas com diferentes tensões nominais, a de maior tensão nominal será marcada com H1, devendo ser localizada como exposto na alínea a desta seção.

5.4.4. Terminal de Neutro

Todo terminal de neutro deve ser marcado com a letra correspondente ao enrolamento e seguida do número zero.

5.5. Elementos de Ligação aos Circuitos

5.5.1. Buchas

As buchas deverão estar de acordo com as normas NBR 5034, NBR 5435 e NBR 5437 e devem ser de fornecedores homologados na Celesc Distribuição para fornecimento de isoladores de porcelana.

Os transformadores com tensão nominal de 13,8kV e 23,1kV devem ser fornecidos com buchas de NBI 150kV e com distância de escoamento mínima de 450mm.

A tampa deverá ser provida de ressaltos para montagem das buchas de alta tensão.

Os terminais de ligação dos transformadores monofásicos e trifásicos deverão ser dos tipos T1, T2 ou T3, conforme a norma ABNT NBR 5437. Para transformadores menores que 112,5 kVA a bucha de baixa tensão deve estar de acordo com o padrão T1 da NBR 5437. Para transformadores com potência maior ou igual a 112,5 kVA, a bucha de baixa tensão deve ser

do padrão 2 ou 4 furos conforme padrão T2 e T3 da NBR 5437.

As buchas de média e baixa tensão devem ser apropriadas para conexões bimetálicas (cabos de alumínio e cobre).
As buchas usadas nos transformadores devem ter nível de isolamento de valor igual ou superior ao nível de isolamento dos enrolamentos a que estão ligadas.
As buchas montadas devem ser capazes de suportar os ensaios dielétricos a que são submetidos os transformadores, segundo os valores especificados nas Tabela 11 e Tabela 12.

5.5.2. Posicionamento das Buchas

As buchas de alta tensão deverão ser localizadas na tampa do transformador e as buchas de baixa tensão deverão estar localizadas na lateral do transformador.

Os terminais secundários devem ser dispostos no tanque de forma que os cabos com os conectores que a eles serão ligados assumam posição vertical com saída para cima ou para baixo, não devendo haver interferência das presilhas da tampa, da própria tampa, do suporte para fixação em poste, etc., inclusive no tocante às distâncias fase-terra.

5.6. Acessórios

Os transformadores imersos em óleo, salvo exigência em contrário, devem possuir os acessórios constantes na Tabela 8.

5.6.1. Meios de Aterramento do Tanque

Os transformadores devem ter na parte exterior do tanque, sempre que possível perto do fundo, um dispositivo de material não ferroso ou inoxidável que permita fácil ligação a terra.

5.6.2. Meios para Suspensão da Parte Ativa do Transformador Completamente Montado

Os transformadores devem dispor de meios como alças, olhais, ganchos, etc. para seu levantamento completamente montado, inclusive com óleo.
Devem, também, dispor de meios para o levantamento de sua parte ativa.
Toda tampa cuja massa for superior a 15 kg deve dispor de meio para seu levantamento.

5.6.3. Comutador de Derivação sem Tensão Externo

Quando o transformador possuir derivações na alta tensão, o mesmo deverá ser fornecido com

comutador de derivações sem tensão do tipo de comando rotativo, conforme requisitos da NBR 5440, com mudança simultânea nas fases, com comando externo ao tanque. O comutador deve ser posicionado na lateral ou tampa do tanque, em local que seja possível ter acesso após a montagem no poste e que não influa nas características elétricas do transformador.

As posições do sistema de comutação devem ser marcadas em baixo relevo e pintadas com tinta indelével em cor contrastante com a do comutador.

Componentes metálicos do comutador como cupilhas e pinos, devem ser de aço inox ou material não ferroso.

O comutador atuará no enrolamento de tensão superior e com o transformador desenergizado. As derivações deverão ser conforme o Anexo 7.3. desta Especificação. A derivação de maior tensão é a número 1 e o comutador deve possuir um sistema de travamento em qualquer posição.

O sistema de comutação externo deve ser projetado, garantindo a estanqueidade do equipamento, conforme NBR 5356-1. O comutador e sua tampa devem ser resistentes ao óleo mineral isolante, elevação de temperatura do óleo a 105ºC, a umidade, ação dos raios solares e às solicitações ambientais comuns da região Sul do Brasil.

A tampa do comutador deve ser de material resistente às solicitações mecânicas inerente às operações de retirada e fixação da mesma. O material não pode quebrar ou sofrer danos que impeçam sua correta fixação e proteção do comutador.

Junto ao acionamento do comutador deve ser gravada de forma indelével uma indicação de que a comutação só pode ser realizada com o transformador desenergizado.

As características elétricas do comutador são:

a) corrente nominal: 40 A;

b) corrente mínima de curto-circuito por 2 segundos: 20 x I nominal;

c) tensão de operação e nível de isolamento: idênticas ao do transformador no qual está instalado.

5.6.4. Válvula de Alívio de Pressão

O transformador deve ser equipado com um dispositivo de alívio de pressão interna, com os seguintes requisitos mínimos:

a) pressão de alívio de 69 kPa (0,70 kgf/cm2) ± 20 %;

b) pressão de selamento mínima de 41,4 kPa (0,42 kgf/cm2);

c) taxa de vazão de 9,91 cm^3/min ×105 cm^3/min (35 pés cúbicos por minuto), a 103,5 kPa (1,06 kgf/cm2) e a 21,1°C;

d) taxa de admissão de ar na faixa de 41,4 kPa (0,42 kgf/cm2) a 55,2 kPa (0,56 kgf/cm2) igual a zero;

e) temperatura de operação de - 29°C a + 105°C.

Além disso, o dispositivo também deve possuir as seguintes características:

a) orifício de admissão de 1/4 pol (6,4 mm) - 18 NPT;

b) corpo hexagonal de latão de 16 mm, dimensionado para suportar uma força longitudinal de 45 kgf;

c) disco externo de vedação para impedir, de forma permanente, a entrada de poeira, umidade e insetos, devendo ser de material não oxidável, com resistência mecânica suficiente para não sofrer deformação por manuseio;

d) anel externo de material não oxidável, com diâmetro interno mínimo de 21 mm, para acionamento manual, dimensionado para suportar uma força mínima de puxamento de 11 kgf, sem deformação;

e) anéis de vedação e gaxetas internas compatíveis com a classe de temperatura do material isolante do transformador;

f) partes externas resistentes à umidade e à corrosão.

O dispositivo de alívio deve estar posicionado na horizontal, na parede do tanque ou na tampa do transformador com adaptador em L, observada a condição de carga máxima de emergência do transformador de 200%, não devendo, em nenhuma hipótese, dar vazão ao óleo expandido.

Deve ser posicionado de forma a atender às seguintes condições:

a) não interferir com o manuseio dos suportes de fixação em poste;

b) não ficar exposto a danos quando dos processos de içamento, carga e descarga do transformador;

c) não interferir com o manuseio dos suportes para fixação de pára-raios.

d) ser direcionado para o lado das buchas de baixa tensão, para o centro do suporte de fixação no poste.

5.6.5. Suporte Pára-raios no Tanque

O suporte para pára-raios deve estar presente em todos os transformadores de distribuição, atendendo aos requisitos da NBR 5440.
Tais suportes devem ser em perfil liso, soldados à tampa, com parafuso, porca e arruela para cada bucha de alta tensão.
Os suportes devem ser montados suficientemente próximos da respectiva bucha de alta tensão e suficientemente afastados das orelhas de suspensão ou de outros acessórios, visando manter as distâncias elétricas mínimas necessárias.

Tabela 8 - Acessórios para Transformadores

Seção de referência	Tipo de transformador		
	Tensão máxima de operação		
	Potências nominais (kVA) Acessórios	Até 100	Acima de 100 até 300
5.6.1	Meios de aterramento do tanque	O	O
5.6.2	Meios para suspensão da parte ativa do transformador completamente montado	O	O
5.6.3	Comutador de derivação externo sem tensão	O	O
5.6.4	Válvula de alívio de pressão	O	O
5.6.5	Suporte pára-raios no tanque	O	O

O - Obrigatório

5.7. Ligações dos Enrolamentos de Fase e Indicação do Deslocamento Angular

Deve atender o estabelecido na NBR 5356-1.

A ligação em estrela ou triângulo de um conjunto de enrolamentos de fase de um transformador trifásico ou dos enrolamentos de mesma tensão de transformadores monofásicos associados num banco trifásico deve ser indicada pelas letras Y ou D, para o enrolamento de alta tensão e y ou d, para enrolamentos de baixa tensão. Se o ponto neutro de um enrolamento em estrela for acessível, as indicações devem ser respectivamente, YN e yn.

O deslocamento angular, nos transformadores trifásicos ligados em triângulo-estrela é de 30º, com as fases de baixa tensão atrasadas em relação às correspondentes da alta tensão, conforme a NBR 5440, ligação Dyn1.

5.8. Placa de Identificação

O transformador deve ser provido de uma placa de identificação metálica, de alumínio anodizado ou aço inoxidável, com espessura mínima de 1 mm rebitada no tanque do transformador, instalada em posição visível, sempre que possível do lado de baixa tensão e com uma das dimensões indicadas na NBR 5440. A placa de identificação deve conter indelevelmente marcada, no mínimo, as seguintes informações:

a) a palavra transformador;

b) nome do fabricante e local de fabricação;

c) número de série de fabricação;

d) ano de fabricação;

e) designação e data da norma brasileira (especificação);

f) tipo, segundo a classificação do fabricante;

g) número de fases;

h) potência em kVA;

i) designação do método de resfriamento;

j) diagrama de ligações, contendo todas as tensões e respectivas correntes;

k) frequência nominal;

l) polaridade para transformadores monofásicos ou diagrama fasorial para trifásicos;

m) impedância de curto-circuito, em percentagem;

n) tipo do óleo e volume necessário, em litros;

o) massa total aproximada, em quilogramas;

p) níveis de isolamento;

q) elevação máxima de temperatura no enrrolamento e óleo.

A impedância de curto-circuito deve ser indicada para a derivação principal, referida à temperatura de referência, conforme a Tabela 10.
Devem ser indicadas, para cada impedância de curto-circuito, as respectivas tensões nominais ou de derivação, a potência de referência e a frequência de referência.

O diagrama de ligações deve ser constituído de um esquema dos enrolamentos, mostrando as ligações permanentes, bem como todas as derivações e terminais, com os números ou letras indicativas conforme NBR 5440. Deve conter também, uma tabela, mostrando separadamente, as ligações dos diversos enrolamentos, com a disposição e identificação de todas as buchas, bem como as ligações no painel ou a posição do comutador para a tensão nominal e as tensões de derivação. Devem constar dele as tensões expressas em volts, não sendo, porém, necessário escrever esta unidade.

Quando qualquer enrolamento tiver que ser aterrado, a letra T deve ser escrita no diagrama de ligações, junto da indicação do respectivo enrolamento. A polaridade, para transformadores monofásicos, deve ser indicada conforme a Figura 2.

Os níveis de isolamento dos enrolamentos e do terminal de neutro devem ser indicados, conforme o modelo apresentado na Tabela 9.

Tabela 9 - Indicação dos Níveis de Isolamento na Placa de Identificação

Níveis de isolamento - tensões suportáveis (kV)	AT	N	BT
Frequência industrial (kV eficaz)			
Impulso atmosférico (kV crista)			

AT = alta tensão
N = neutro
BT = baixa tensão

5.9. Características de Ensaio, Inspeção e Recebimento

Os ensaios devem ser executados de acordo com a NBR 5356-1.

5.9.1. Ensaios de Rotina

Os ensaios de rotina são todos os ensaios de recebimento, porém feitos pelo fabricante em sua fábrica.

5.9.2. Ensaios de Recebimento

Os ensaios de recebimento são realizados por inspetores credenciados pela Celesc Distribuição. Os ensaios de recebimento, executados em todas as unidades escolhidas aleatoriamente, conforme a Tabela 16, são os seguintes:

a) resistência elétrica dos enrolamentos;

b) relação de tensões;

c) resistência do isolamento;

d) polaridade;

e) deslocamento angular e sequência de fases;

f) perdas (em vazio e em carga);

g) corrente de excitação;

h) tensão de curto-circuito;

i) ensaios dielétricos:

- tensão suportável nominal à frequência industrial (tensão aplicada);

- tensão induzida de curta duração;

j) estanqueidade e resistência à pressão, à temperatura ambiente em transformadores de potência nominal igual ou inferior a 300 kVA;

k) elevação de temperatura;

l) verificação do funcionamento dos acessórios;

m) tensão suportável nominal de impulso atmosférico;

n) verificação do esquema de pintura;

o) óleo isolante.

5.9.2.1. Verificação do Funcionamento dos Acessórios

No funcionamento dos acessórios deve ser verificado:

a) comutador de derivação externo sem tensão;

b) válvula de alívio de pressão.

5.9.3. Ensaios de Tipo

Os ensaios de tipo são os seguintes:

a) os ensaios especificados no inciso 5.9.2. desta Especificação;

b) fator de potência do isolamento;

c) nível de ruído;

d) nível de tensão de radiointerferência;

e) ensaio de curto-circuito;

f) resistência mecânica dos suportes do transformador;

g) ensaio de óleo isolante.

Se forem exigidos ensaios além dos mencionados, o método de ensaio deve constituir objeto de acordo entre o fabricante e a Celesc Distribuição.

5.9.4. Resistência Elétrica dos Enrolamentos

A resistência elétrica dos enrolamentos deve ser medida na derivação correspondente à tensão mais elevada e corrigida para a temperatura de referência, de acordo com a Tabela 10.
No caso de transformadores trifásicos, este valor deve ser dado por fase.

Tabela 10 - Temperatura de Referência

Limites de elevação de temperatura dos enrolamentos (ºC) - Método de variação da resistência	Temperatura de referência (ºC)
55	75
65	85

5.9.5. Relação de Tensões

O ensaio de relação de tensões deve ser feito em todas as derivações. Quando o transformador tiver enrolamento com ligação série-paralela, o ensaio deve ser feito nas duas ligações. As tensões são sempre dadas para o transformador funcionando em vazio.

Aplicando-se tensão nominal a um dos enrolamentos, as tensões obtidas nos demais enrolamentos podem apresentar uma tolerância + 0,5% ou 1/10 da tensão de curto-circuito,

expressa em porcentagem, aquela que for menor, em relação às tensões nominais desses enrolamentos.

Em transformadores providos de derivações, quando a tensão por espira for superior a 0,5% da tensão de derivação respectiva, a tolerância especificada acima, aplicar-se-á ao valor da tensão correspondente à espira completa mais próxima.

5.9.6. Resistência do Isolamento

A resistência do isolamento deve ser medida antes dos ensaios dielétricos. Este ensaio não constitui critério para aprovação ou rejeição do transformador.

5.9.7. Polaridade

Os transformadores monofásicos devem ter polaridade subtrativa.
Em transformadores trifásicos, o ensaio de polaridade é dispensável, à vista do levantamento do diagrama fasorial, prescrito no ensaio de deslocamento angular.

5.9.8. Deslocamento Angular e Sequência de Fases

Devem ser verificados o deslocamento angular e a sequência de fases, por meio do levantamento do diagrama fasorial.

5.9.9. Corrente de Excitação

O fabricante deve declarar o valor percentual da corrente de excitação, referido à corrente nominal do enrolamento em que é medida.
A corrente de excitação, salvo indicação diferente, não deve exceder, em mais de 20%, o valor declarado.
No caso de encomenda de 2 ou mais transformadores iguais, a mesma tolerância deve ser aplicada ao transformador individual, não podendo, porém, a média dos valores de todos os transformadores exceder o valor declarado pelo fabricante.

5.9.10. Estanqueidade e Resistência à Pressão

O transformador completo, cheio de óleo e com todos os acessórios, deve ser ensaiado para se verificar a vedação das gaxetas, conexões roscadas, etc. Neste ensaio, que deve ser realizado após os ensaios dielétricos, os transformadores devem suportar as pressões manométricas de ensaio, de 0,07 MPa, por um tempo de aplicação de 1 hora, sem apresentar vazamento.

Nota:

Caso o fornecedor adote outra metodologia de ensaio, o método deve ser submetido à Celesc Distribuição para aprovação.

5.9.11. Fator de Potência do Isolamento

O fator de potência do isolamento deve ser medido conforme NBR 5356-1.

Durante a realização dos ensaios dielétricos de tipo, este ensaio deve ser realizado antes e após os mesmos, para efeito de comparação com os valores anteriormente obtidos (< 1,5%).

5.9.12. Elevação de Temperatura

A determinação das temperaturas dos enrolamentos deve ser feita pelo método de variação da resistência, conforme NBR 5356-2. A determinação da temperatura pelo método da variação da resistência é feita comparando-se a resistência elétrica do enrolamento, na temperatura a ser determinada, com sua resistência numa temperatura conhecida.

O ensaio de elevação deve ser realizado na derivação de maior perda total, alimentando-se o transformador que apresentou as maiores perdas totais do lote de forma a se obter as seguintes perdas totais (WTE):

$$WTE = WTM - WO + WO1$$

Onde:

WTE = perdas totais obtidas durante o ensaio de elevação de temperatura
WTM = perdas totais da derivação de maior perda, com 100% da tensão nominal da derivação (U_n)
WO = perdas em vazio com 100% U_n
WO1 = perdas em vazio com 105% U_n

5.9.13. Ensaios Dielétricos

5.9.13.1. Tensão Máxima do Equipamento e Nível de Isolamento

Os valores de tensão máxima e nível de isolamento estão estabelecidos no Anexo 0. desta especificação e os requisitos devem estar de acordo com a NBR 5356-3.

5.9.13.2. Requisitos Gerais

Os requisitos para transformadores imersos em óleo aplicam-se, somente, à isolação interna. Se os espaçamentos externos entre partes vivas, fase-fase e fase-terra, não forem inferiores aos recomendados na Tabela 13 não são necessários ensaios adicionais para a verificação da isolação externa. Se for utilizado espaçamento menor, a sua adequação pode ser confirmada por ensaio de tipo num modelo adequado da configuração ou no transformador completo.

Os ensaios dielétricos de tensão suportável nominal à frequência industrial e induzida devem ser feitos após os ensaios de impulso atmosférico.
Os ensaios dielétricos devem, preferencialmente, ser feitos na fábrica do fornecedor, com o transformador à temperatura ambiente.

Os transformadores devem estar completamente montados como em funcionamento.

As buchas e comutadores de derivações devem ser especificados, construídos e ensaiados de acordo com as normas correspondentes.
A execução satisfatória dos ensaios dielétricos, com os componentes acima citados montados no transformador, constituem uma verificação da aplicação e instalação correta dos mesmos.
Para execução dos ensaios dielétricos no transformador, devem ser utilizadas as buchas a serem fornecidas com o próprio transformador.
Se, nos ensaios dielétricos, ocorrer uma falha e for constatado que se verificou numa bucha, esta deve ser substituída por outra e serem refeitos os ensaios de dielétricos do transformador.

Não devem ser utilizados elementos não lineares, tais como, pára-raios de resistores não lineares, interna ou externamente, para a limitação de sobretensões transitórias durante o ensaio.

Para os transformadores providos de derivações, o ensaio de impulso atmosférico deve ser enquadrado em um dos 2 aspectos seguintes.

a) se a faixa de derivações for inferior ou igual a ± 5%, os demais ensaios dielétricos devem ser feitos com o transformador ligado na derivação principal;

b) se a faixa de derivações for superior a ± 5%, a escolha da derivação não pode ser prescrita universalmente. As condições de ensaio determinam a escolha de uma derivação particular para os ensaios de tensão induzida e de impulso de manobra.

Não é recomendável a repetição periódica dos ensaios dielétricos, devido às severas solicitações a que a isolação é submetida durante os mesmos. Quando esta repetição for

necessária, em transformadores instalados, os valores das tensões de ensaio devem ser reduzidos para 75% dos valores originais. Para transformadores recuperados, os valores das tensões de ensaio devem ser iguais aos valores originais.

5.9.13.3. Enrolamentos

O comportamento da isolação é verificado através da execução dos seguintes ensaios:

a) ensaio de tensão suportável nominal à frequência industrial (tensão aplicada);

b) ensaios de tensão induzida;

c) ensaio de tensão suportável nominal de impulso atmosférico.

Os valores estão especificados na Tabela 11.

5.9.13.4. Ensaio de Tensão Suportável Nominal à Frequência Industrial

O transformador deve suportar os ensaios de tensão suportável nominal à frequência industrial, durante 1 minuto, no valor especificado, sem que se produzam descargas disruptivas e sem que haja evidência de falha, conforme NBR 5356-3.

5.9.13.5. Ensaio de Tensão Induzida

Transformadores de tensão máxima do equipamento igual ou inferior a 36,2 kV devem ser capazes de suportar o ensaio de tensão induzida, sem que produzam descargas disruptivas e sem que haja evidência de falha. A duração do ensaio deve ser de 7200 ciclos, com frequência de ensaio não inferior a 120 Hz e não superior a 480 Hz, sendo que:

a) o transformador deve ser excitado, de preferência, como o será em funcionamento normal. Os transformadores trifásicos devem ser excitados, preferencialmente, por um sistema trifásico de tensões. O terminal de neutro, quando houver, pode ser ligado à terra;

b) deve ser desenvolvida uma tensão igual ao dobro da respectiva tensão de derivação utilizada no ensaio, porém, a tensão de ensaio entre os terminais da linha para transformadores trifásicos ou a tensão entre linha e massa para transformadores monofásicos não deve ultrapassar o valor correspondente ao nível de isolamento especificado, de acordo com a Tabela 11.

5.9.13.6. <u>Ensaio de Tensão Suportável Nominal de Impulso Atmosférico</u>

O ensaio deve ser realizado conforme NBR 5356-3 e o transformador deve suportar os ensaios de impulso atmosférico, sem que se produzam descargas disruptivas e sem que haja evidências de falha.
Os ensaios de impulso atmosférico devem ser feitos com o transformador desenergizado.

Durante o ensaio de impulso atmosférico, as solicitações dielétricas são distribuídas diferentemente, em função da derivação na qual o transformador está ligado e do seu projeto.

Salvo especificação para se fazer o ensaio com o transformador ligado em uma determinada derivação, recomenda-se utilizar, durante o ensaio, as derivações extremas e a principal, utilizando-se uma derivação diferente para cada uma das 3 fases de um transformador trifásico ou em cada um dos transformadores monofásicos, destinados a formar um banco trifásico.

Os ensaios de impulso atmosférico devem ser feitos com impulsos plenos e cortados. Os impulsos plenos e cortados devem ser impulsos normalizados, com tempo virtual de frente de 1,2 μs e tempo virtual até o meio valor de 50 μs, sendo designados por 1,2/50. Os impulsos cortados devem ser impulsos plenos normalizados, cortados entre 2 a 6μs após o zero virtual.

Havendo descarga de contorno no circuito ou falha no registrador oscilográfico, deve ser desprezada a aplicação que ocasionou a falha e feita outra aplicação.

O ensaio de impulso deve ser feito aplicando-se em todos os terminais de linha dos enrolamentos sob ensaios e na ordem mencionada:

(1) 1 impulso pleno normalizado com valor reduzido;

(2) 1 impulso pleno normalizado com o valor especificado;

(3) 1 ou mais impulsos cortados com valor reduzido;

(4) 2 impulsos cortados com o valor especificado;

(5) 2 impulsos plenos normalizados com o valor especificado.

O impulso pleno normalizado com valor reduzido (1) serve para comparação com os impulsos plenos normalizados com o valor especificado (2) e (5).
Os impulsos cortados com valor reduzido (3) servem para comparação com os impulsos cortados com o valor especificado (4).
Os impulsos plenos normalizados com o valor especificado (5) servem para aumentar eventuais danos causados pelas aplicações (2) e (4), tornando-os mais patentes ao exame dos oscilogramas.

O circuito de corte deve ser tal que o valor do "overswing" de polaridade oposta após o corte seja limitado a não mais de 25% do valor de crista do impulso cortado.

O ensaio de impulso atmosférico, quando aplicado aos terminais de neutro de transformadores, deve ser constituído pela aplicação de 1 impulso pleno normalizado com valor reduzido, 2 impulsos plenos normalizados com o valor especificado e um impulso pleno normalizado com valor reduzido, na ordem mencionada. O valor especificado do impulso deve ser o correspondente ao nível de isolamento do terminal de neutro.
As formas de impulsos devem atender:

a) quando aplicados diretamente ao terminal de neutro, é permitido um tempo virtual de frente até 13 μs, sendo o tempo até o meio valor 50 μs;

b) quando resultantes no terminal de neutro pela aplicação de impulsos 1,2/50 nos terminais de linha, a forma de impulso no neutro dependerá das características dos enrolamentos. Neste caso, o nível utilizado não deve exceder 75% do nível prescrito para os terminais de linha.

Tabela 11 - Níveis de Isolamento

Tensão máxima do equipamento kV (eficaz)	Tensão suportável nominal de impulso atmosférico		Tensão suportável nominal à frequência industrial durante 1 minuto e tensão induzida kV (eficaz)
	Pleno kV (crista)	Cortado kV (crista)	
1,2	-	-	10
15	95	105	34
24,2	150	165	50
36,2	170	187	70

Tabela 12 - Níveis de Isolamento do Terminal de Neutro

Tensão máxima do equipamento kV (eficaz)	Tipo de aterramento do terminal de neutro		
	Diretamente aterrado com ou sem transformadores de corrente	Aterrado através de resistor ou reator	Aterrado com ressonância ou isolado com pára-raios no neutro
	Tensão suportável nominal à frequência industrial kV (eficaz)		
1,2	10	10	10

Tabela 13 - Espaçamentos Externos Mínimos

Tensão máxima do equipamento kV (eficaz)	Tensão suportável nominal de impulso atmosférico kV (crista)	Espaçamentos mínimos em ar	
		Fase-terra mm	Fase-fase mm
1,2		25	25
15	95	140	140
24,2	150	225	225
36,2	170	330	330

Nota: Para outros níveis de isolamento consultar NBR 5356-3.

5.9.14. Nível de Ruído

Os níveis de ruído produzidos por transformadores não devem exceder os níveis especificados na, quando os transformadores são ensaiados de acordo com a NBR 5356-1.

Tabela 14 - Níveis de Ruído para Transformadores em Óleo de Potência Nominal até 300 kVA

Nível médio de ruído dB	Potência nominal do transformador equivalente com 2 enrolamentos kVA
48	0 - 50
51	51 - 100
55	101 - 300

5.9.15. Nível de Tensão de Radiointerferência

Os níveis de tensão de radiointerferência produzidos por transformadores não devem ultrapassar os limites estabelecidos na Tabela 15, quando medidos de acordo com a NBR 7875 e NBR 7876.

Tabela 15 - Tensão de Radiointerferência (TRI) Máxima em Transformador

Tensão máxima do equipamento kV (eficaz)	Tensão aplicada no primário para verificação da TRI (V)		TRI máxima μ V
	Trifásico e monofásico (FF)	Monofásico (FN)	
15	13.800	7.967	250
24,2	23.100	13.337	350
36,2	34.500	19.919	450

5.9.16. Ensaio para Verificação de Resistência Mecânica para os Suportes do Transformador

Os suportes instalados conforme detalhe para ensaio, devem suportar as seguintes solicitações:

a) carga nominal =1500 daN;

b) carga mínima de ruptura = 3000 daN.

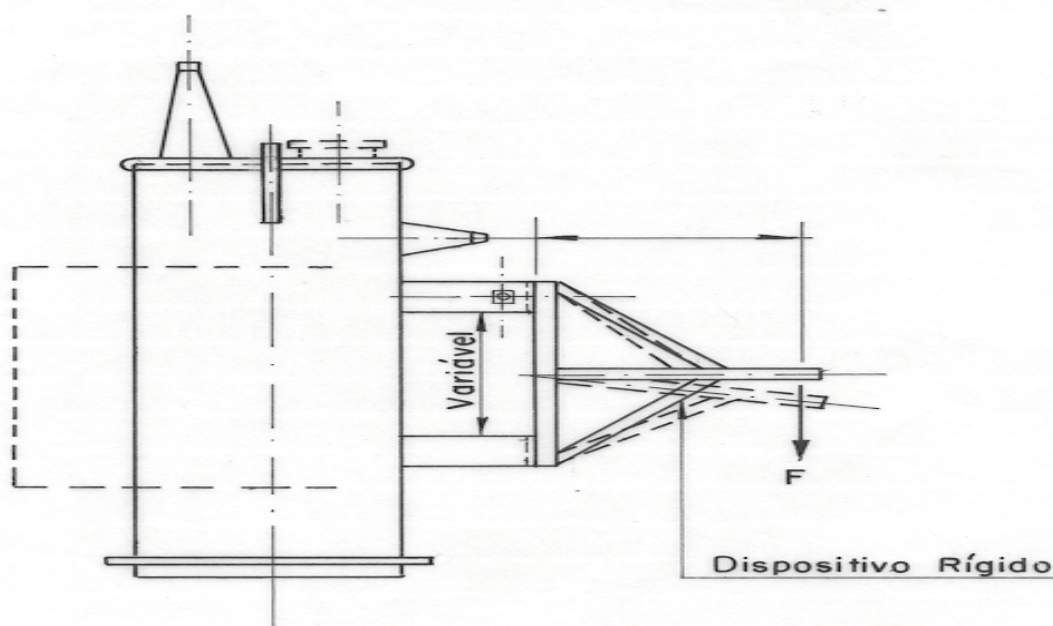



Figura 1 - Detalhe do Ensaio de Suportabilidade Mecânica dos Suportes

5.9.17. Ensaios de verificação do esquema de pintura

Para verificação do esquema de pintura devem ser realizados os ensaios descritos nos subincisos 5.11.3.4. e 5.11.3.9., atendendo os requisitos exigidos no subitem 5.11. desta Especificação.

5.9.18. Ensaio do Óleo Isolante

O óleo isolante após contato com o equipamento deve atender os requisitos da Tabela 5, devendo ser realizados os seguintes ensaios:

a) tensão interfacial;

b) teor de água;

c) rigidez dielétrica;

d) fator de perdas.

O óleo mineral isolante, ao ser recebido a partir dos tanques do distribuidor, no caso de óleo importado ou dos tanques das refinarias e do distribuidor, no caso de óleo de produção nacional, deve ser ensaiado de acordo com a NBR 5356-1 e atender aos requisitos da

resolução ANP nº 36 de 05/12/2008.

5.10. Formação de Amostra para Ensaios de Recebimento

5.10.1. Ensaios Tensão Aplicada e Tensão Induzida

Estes ensaios serão realizados em 100% das peças do lote sob inspeção.

5.10.2. Óleo Isolante

Serão colhidas 3 amostras de óleo de cada tipo de transformador monofásico ou trifásico ou de cada classe de tensão, independentemente do número de unidades do lote.

5.10.3. Plano de Amostragem para os Ensaios de Transformadores de Distribuição

Para os ensaios de verificação geral, resistência elétrica dos enrolamentos, relação de tensões, resistência de isolamento, polaridade, deslocamento angular, sequência de fase, perdas em vazio, perdas em carga corrente de excitação, tensão de curto-circuito, estanqueidade, resistência a pressão interna, esquema de pintura, equilíbrio de tensão em transformadores monofásico e galvanização, a formação do tamanho do lote está definido na Tabela 16.

Tabela 16 - Amostragem para Ensaio de Recebimento

Número de unidades do lote	Amostra			
	Sequência	Tamanho	A_c	R_c
2 a 90	-	3	0	1
91 a 280	1ª	8	0	2
	2ª	8	1	2
281 a 500	1ª	13	0	3
	2ª	13	3	4
501a 1200	1ª	20	1	4
	2ª	20	4	5

5.10.4. Ensaio de Elevação de Temperatura e Tensão Suportável Nominal de Impulso Atmosférico

O tamanho da amostra para o ensaio de elevação de temperatura será de uma unidade para cada do lote sob inspeção, sendo escolhido preferencialmente para o ensaio, o transformador que apresentar maiores valores em perdas.

Para o ensaio de impulso atmosférico, a amostragem deverá obedecer a Tabela 17.

Tabela 17 - Amostragem para Ensaio de Recebimento

Número de unidades do lote	Amostra			
	Sequência	Tamanho	A_c	R_c
1 a 15	-	1	0	1
16 a 50	-	2	0	1
51 a 150	-	3	0	1
151 a 500	-	5	0	1
501 a 3200	1ª	8	0	2
	2ª	8	1	2

5.10.5. Critérios para Aceitação ou Rejeição

Para os ensaios em 100% do lote, as unidades que falharem serão rejeitadas.

Para os ensaios em que a amostragem estiver em conformidade com a Tabela 16, e havendo falhas nos resultados dos ensaios, a aceitação ou rejeição está prevista no inciso 5.10.3. desta Especificação.

Em caso de falha no ensaio de impulso, o lote será rejeitado conforme critérios da Tabela 17. No ensaio de elevação de temperatura, em caso de falha na amostragem ensaiada, todo o lote estará rejeitado.

5.10.6. Formação da Amostra para Ensaios de Tipo

O tamanho da amostra será de uma unidade para cada item a ser indicado pela Celesc

Distribuição. Se ocorrer uma falha em um dos ensaios, o lote não deve ser aceito.

5.11. Especificação Técnica para Pintura

5.11.1. Esquema de Pintura das Partes Ferrosas

5.11.1.1. Preparo da Superfície

a) todas as superfícies deverão ser previamente limpas com desengraxante ou solvente a fim de remover os resíduos de óleo e graxa remanescentes do processo de fabricação (caldeiraria);

b) as superfícies internas e externas deverão ser submetidas ao jateamento abrasivo ao metal branco, padrão Sa 3 (Norma Sueca SIS 05 5900), para remoção de crostas, carepas de laminação oxidação superficial, escória das soldas, etc;

c) todas as rebarbas, arestas cortantes, pingos aderentes de solda e escória deverão ser removidas através de processo de esmerilhamento, para eliminar-se pontos de baixa espessura de revestimento;

d) nas superfícies galvanizadas (metalizadas ou galvanizadas a quente), poderá ser utilizado o processo de jateamento leve fino (brush-off) a fim de promover aderência adequada ao sistema de pintura a ser aplicado posteriormente.

5.11.1.2. Esquema de Pintura para as Partes Internas

As superfícies internas deverão ser pintadas com tinta à base de epóxi poliamina bicomponente, resistente ao óleo isolante aquecido, na cor branca notação Munsell N9,5 com espessura seca mínima de 60 micrometros.

5.11.1.3. Esquema de Pintura para as Partes Externas

As superfícies externas deverão ser pintadas com um esquema de pintura, resistente a intempérie, formado de acordo com o seguinte:

a) primer anticorrosivo: aplicação de sucessivas demãos de primer bicomponente à base de epóxi rico em zinco ou de etil silicato de zinco. Espessura mínima da película seca de 80 micrometros;

b) primer Intermediário: aplicação de sucessivas demãos de primer bicomponente, à base de epóxi de Ferro Micaceos, compatível com o primer anticorrosivo aplicado, com espessura mínima da película seca de 70 micrometros;

c) acabamento: aplicação de sucessivas demãos de tinta de acabamento em poliuretano acrílico alifático de alta espessura, bicomponente e de alto sólidos por volume. A espessura mínima da película seca é de 60 micrometros;

d) este esquema de pintura externa deverá apresentar uma espessura mínima de película seca de 210 micrometros. A tinta de acabamento deverá ser semi-brilhante, na cor cinza claro munsell N6,5.

Deve ser pintado na parte externa do tanque dos transformadores, no sentido vertical, de forma a ser facilmente visível, o primeiro algarismo da classe de tensão e 3 algarismos, indicando sua potência. No fundo do tanque devem ser pintados os 3 algarismos que indicam a potência. Estes algarismos devem ter cor preta para os transformadores de 23,1 kV e 34,5 kV e cor vermelha para os transformadores de 13,8 kV, com tamanho 60 X 50 mm.

5.11.2. Aprovação do Esquema de Pintura

Nas exceções, quando a Celesc Distribuição aceitar alternativamente o esquema de pintura ofertado na proposta desde que equivalente ou superior ao esquema proposto nesta Especificação, o fabricante deverá enviar, juntamente com os desenhos a serem aprovados, a descrição detalhada do esquema de pintura proposto, bem como os nomes comerciais das tintas a serem utilizadas e nome de seu fabricante, para análise e posterior deliberação por parte da Celesc Distribuição.

Deverão ser encaminhadas à Celesc Distribuição, juntamente com os desenhos para aprovação, 3 réplicas do esquema de pintura proposto executado em corpos de prova de tamanho 100 x 150 mm, para realização dos ensaios previstos.

5.11.3. Ensaios

Os equipamentos estarão sujeitos aos ensaios abaixo relacionados, sendo que os ensaios indicados nos subincisos 5.11.3.4. e 5.11.3.9. são também ensaios de recebimento.

5.11.3.1. Névoa salina

Com uma lâmina cortante, romper o filme até a base, conforme a ABNT NBR 8094, com entalhe na vertical.

O tanque deve resistir a 500 h de exposição contínua ao ensaio de névoa salina (solução a 5 % de NaCl em água). Não pode haver empolamento e a penetração máxima sob os cortes traçados deve ser de 4 mm. Os painéis devem ser mantidos em ângulo de 15º a 30º conforme a ABNT NBR 8094.

5.11.3.2. Umidade

Os painéis devem ser colocados em ângulo de 15º a 30º em uma câmara com umidade relativa de 100% e temperatura ambiente de (40±1)ºC. Após 250 h de exposição, não podem ocorrer empolamentos ou defeitos similares, quando ensaiados conforme ASTM D 1735.

5.11.3.3. Impermeabilidade

Imergir 1/3 do painel em água destilada mantida a 37,8°C ± 1°C. Após 480 h, não podem ocorrer empolamentos ou defeitos similares, quando ensaiado conforme ASTM D 870.

5.11.3.4. Aderência

Este ensaio deve ser executado conforme a ABNT NBR 11003.

5.11.3.5. Brilho

O acabamento deve ter um brilho de 55 a 65 medido no Gardner Glossmeter a 60°, quando ensaiado conforme ASTM D 523.

5.11.3.6. Resistência a Óleo Isolante

Preparar os painéis somente com o esquema de pintura interna. Devem resistir a 106 h imersos em óleo a 110°C ± 2ºC, sem alterações, quando ensaiados conforme ABNT NBR 6529.

5.11.3.7. Resistência Atmosférica Úmida Saturada na Presença de SO_2

Com uma lâmina cortante, romper o filme até a base, conforme a ABNT NBR 8094, com entalhe na vertical.
Deve-se verificar a resistência a 100% de umidade relativa com duração conforme ASTM D 2247.
Deve-se também verificar a resistência ao SO_2 (2,0 L), em ciclos conforme DIN 50018.

O tanque deve resistir a um ciclo de 24 h de ensaio sem apresentar bolhas, enchimentos, absorção de água, carregamento e não pode apresentar manchas e corrosão.

Nota:

O ciclo de 24 h consiste em um período igual a 8 h a (40 ±2)ºC na presença de SO_2, após o qual se desliga o aquecimento e abre-se a tampa do aparelho, deixando-se as peças expostas ao ar, dentro do aparelho, durante 16 h à temperatura ambiente.

5.11.3.8. Resistência Marítima

Com uma lâmina cortante, romper o filme até a base, conforme a ABNT NBR 8094, com entalhe na vertical.

Colocar os painéis em ângulo de 45°, com a face traçada voltada para o mar, a uma distância deste de até 30 m do limite da maré alta.

Após 6 meses de exposição, não pode haver empolamento e similares, permitindo-se penetração na zona do corte de até 4 mm, quando ensaiado conforme ASTM D 1014.

5.11.3.9. Determinação de Espessura de Camada de Tinta

Este ensaio deve ser executado conforme a ABNT NBR 10443.

5.11.4. Requisitos Finais

Todos os parafusos, porcas, contra porcas, arruelas, dobradiças e demais acessórios de aplicação externa, deverão ser fornecidos em material não ferroso como aço inox, bronze-silício, etc. ou em aço galvanizado a quente conforme NBR 6323;

Deverá ser aplicada faixa de reforço de pintura antes de cada demão, por meio de rolo ou trincha, nas áreas suscetíveis à corrosão. Deverá ser aplicado reforço de pintura nos cordões de solda interno e externo, cantos arredondados por meio de esmerilhamento e nas áreas de contorno acentuadas;

Deverão ser observadas, rigorosamente, as recomendações do fabricante das tintas utilizadas no que diz respeito ao método de aplicação, intervalo mínimo entre demãos, condições climáticas, umidade relativa do ar ambiente no momento da aplicação, etc. e tempo máximo para a utilização das tintas bicomponentes.

O esquema de pintura especificado acima deverá apresentar resultados satisfatórios quando submetidos aos seguintes ensaios U.V. (ultra violeta) acelerado durante 2.000 horas, conforme ASTM G26; ensaio de névoa salina a 5% de NaCl durante 1.000 horas conforme NBR 8094. No ensaio em névoa salina, o corpo de prova deverá ser submetido a um corte paralelo centralizado ao longo de sua maior dimensão. Findo o ensaio não deve haver avanço de oxidação sob a pintura, permitindo-se somente a presença de oxidação superficial ao longo da incisão.

A Celesc Distribuição reserva-se o direito de retirar amostras das tintas adquiridas pelo fabricante, antes e/ou durante a sua aplicação, para comprovação em laboratório das características técnicas especificadas;

O fabricante deverá incluir juntamente com a remessa do equipamento, independentemente de encomendas específicas por parte da Celesc Distribuição, quantidade de tinta suficiente para retoques que possam ser necessários em virtude de danos causados durante o transporte ou montagem do mesmo.

6. DISPOSIÇÕES FINAIS

6.1. Considerações

Esta Especificação não se aplica a transformadores monofásicos de potência nominal inferior a 1 kVA e polifásicos de potência nominal inferior a 5 kVA.

6.2. Normas e Documentos Complementares

Na aplicação desta Especificação é necessário consultar:

ABNT NBR 5034 - Buchas para tensões alternadas superior a 1 kV - Especificação

ABNT NBR 5356-1 - Transformadores de potência - Parte 1: Generalidades

ABNT NBR 5356-2 - Transformadores de potência - Parte 2: Aquecimento

ABNT NBR 5356-3 - Transformadores de potência - Parte 3: Níveis de isolamento, ensaios dielétricos e espaçamentos externo em ar

ABNT NBR 5356-4 - Transformadores de potência - Parte 4: Guia para ensaio de impulso atmosférico e de manobra para transformadores e reatores

ABNT NBR 5356-5 - Transformadores de potência - Parte 5: Capacidade de resistir a curtos

circuitos

ABNT NBR 5416 - Aplicação de cargas em transformadores de potência - Procedimento

ABNT NBR 5435 - Bucha para transformadores sem conservador de óleo - Padronização

ABNT NBR 5437 - Bucha para transformadores sem conservador de óleo - Tensão nominal 1,3 kV - 160 A, 400 A e 800 A - Dimensões

ABNT NBR 5440 - Transformadores para redes aéreas de distribuição - Padronização

ABNT NBR 5458 - Eletrotécnica e eletrônica - Transformadores - Terminologia

ABNT NBR 5590 - Tubos de aço-carbono com requisitos de qualidade, para condução de fluídos - Especificação

ABNT NBR 5906 - Parte 2 - Chapas finas a quente de aço-carbono para estampagem - Especificação

ABNT NBR 5915 - Bobinas e chapas finas a frio de aço-carbono para estampagem - Especificação

ABNT NBR 6234 - Óleo - água - Determinação de tensão interfacial

ABNT NBR 6650 - Chapas finas a quente de aço-carbono para uso estrutural - Especificação

ABNT NBR 6939 - Coordenação de isolamento - Procedimento

ABNT NBR 7036 - Recebimento, instalação e manutenção de transformadores de distribuição, imersão em líquido isolante - Procedimento

NBR 10443 - Tintas e vernizes - Determinação da espessura da película seca sobre superfícies rugosas - Método de ensaio

ABNT NBR 11003 - Tintas - Determinação da aderência

ABNT NBR 11388 - Sistemas de pintura para equipamentos e instalações de subestações elétricas

ABNT NBR 11888 - Bobinas e chapas finas a frio e a quente de aço - Carbono e aço de baixa liga e alta resistência - Requisitos

ABNT NBR 15422 - Óleo vegetal isolante para equipamentos elétricos

ASTM D3487 - Standard Specification for Mineral Insulating Oil Used in Electrical Apparatus

IEC 60296 - Fluids for electrotechnical applications Unused mineral insulating oils for transformers and switchgear

Resolução ANP nº 36 de 05/12/2008, Especificação técnica dos óleos minerais isolantes tipo A e tipo B

7. ANEXOS

7.1. Figuras - Especificação

7.2. Características Dimensionais

7.3. Características Elétricas

7.1. Figuras - Especificação

Polaridade Subtrativa

H1 H2

X1 X2

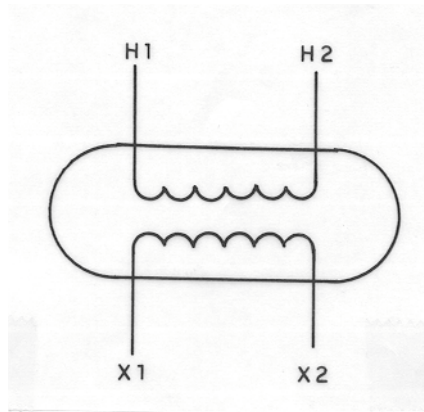



Figura 2 – Polaridade

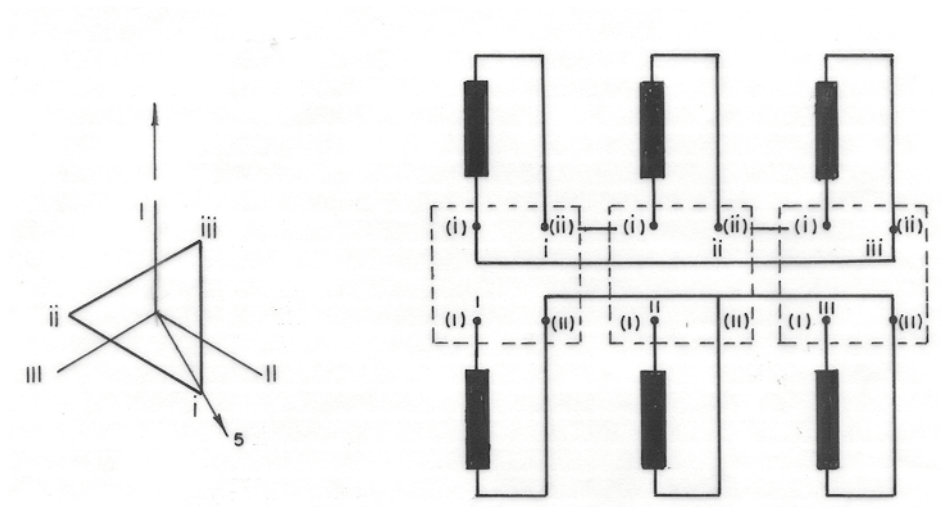
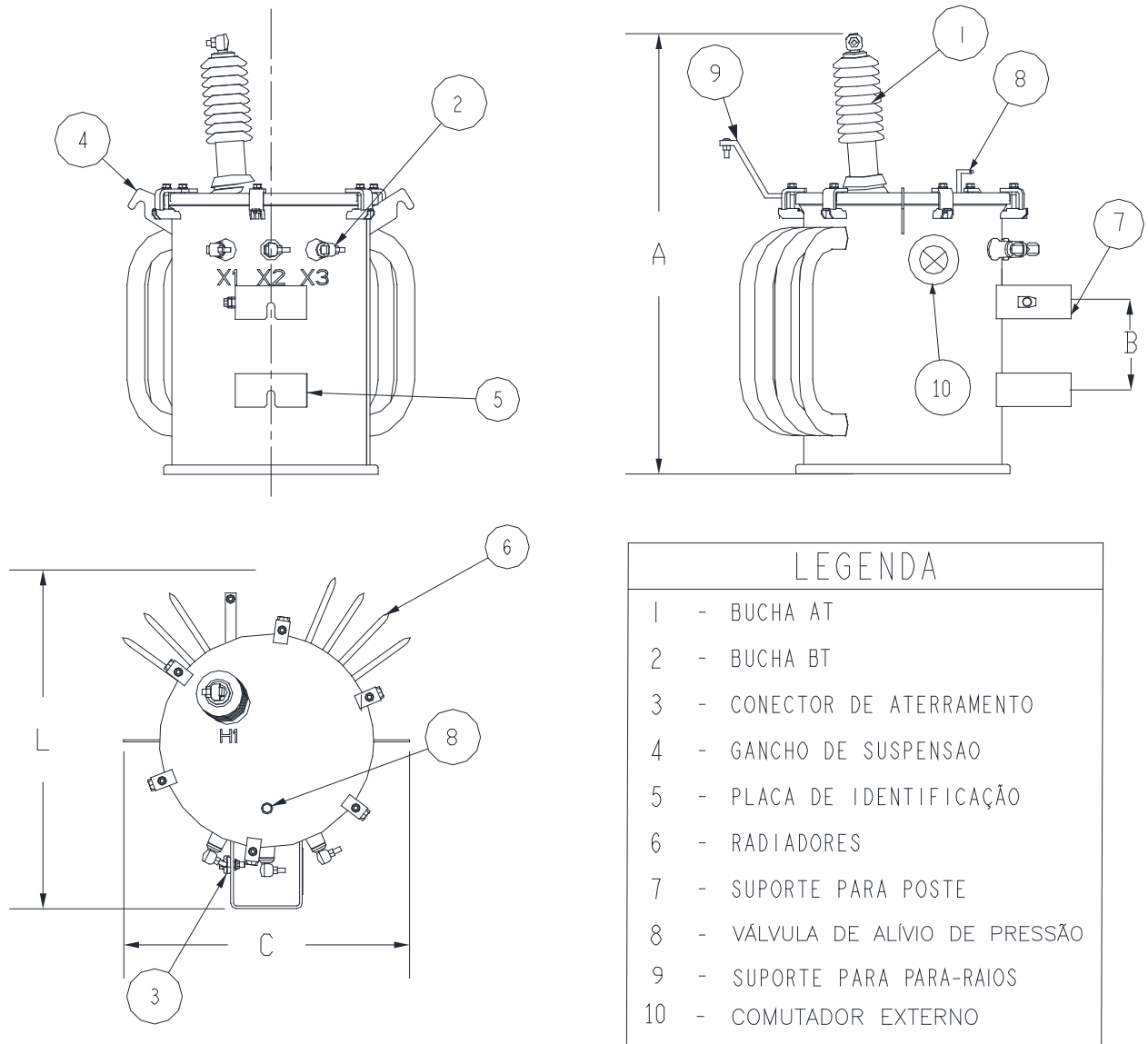
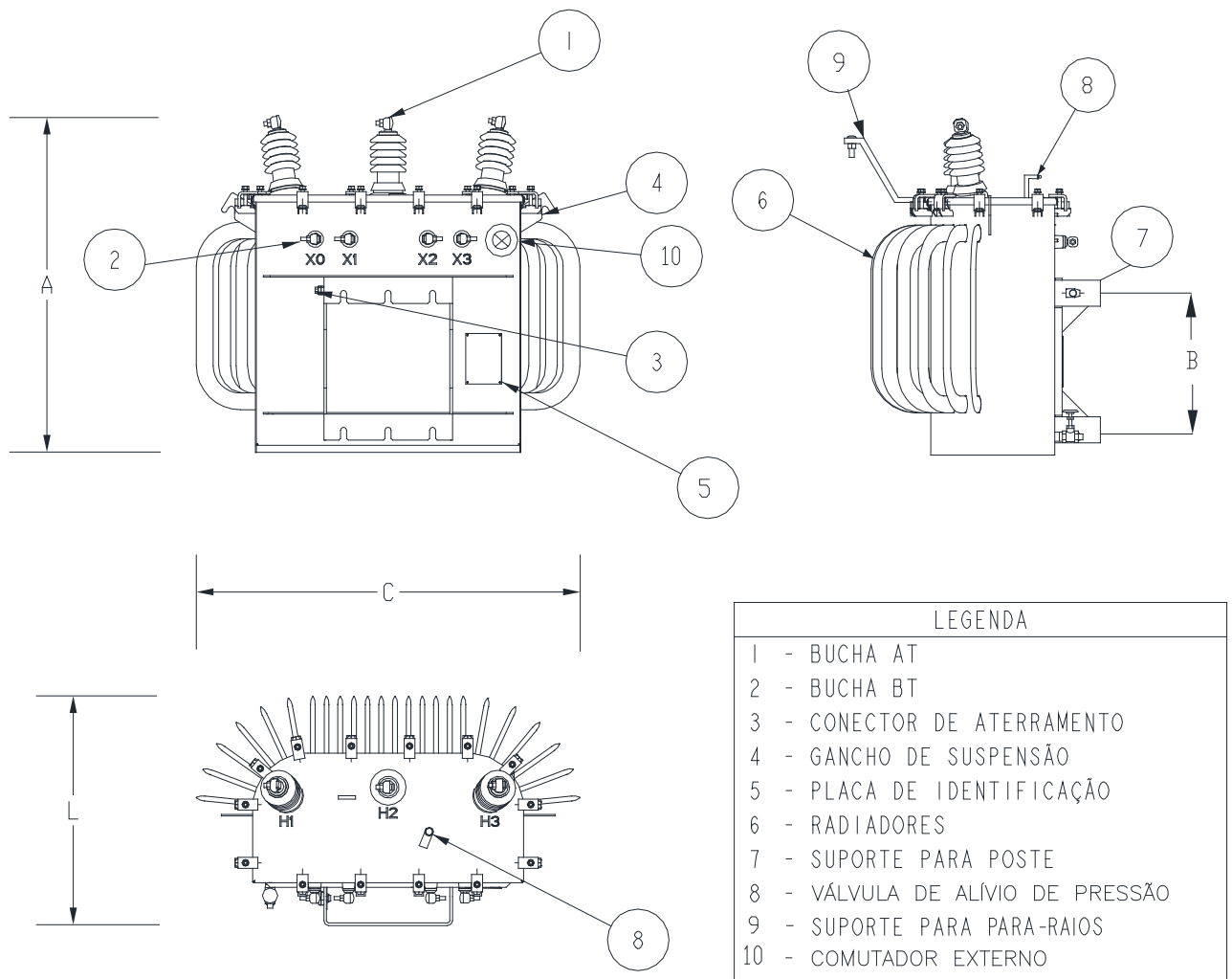



Figura 3 - Exemplo de 3 Transformadores Monofásicos Ligados para Formarem um Banco Trifásico (Símbolo de Ligação Yd5)

7.2. Características Dimensionais

Notas:

1 - Desenho orientativo.
2 - As dimensões máximas devem estar de acordo com a NBR 5440.

Figura 4 - Transformadores Monofásicos

Notas:

1 - Desenho orientativo.
2 - As dimensões máximas devem estar de acordo com a NBR 5440.

Figura 5 - Transformadores Trifásicos

7.3. Características Elétricas

Tabela 18 - Níveis de Isolamento

Tensão máxima de operação (kv eficaz)	Nível de Isolamento	
	Tensão suportável nominal à frequência industrial 1 minuto (kV eficaz)	Tensão suportável nominal de impulso atmosférico (kV crista)
1,2	10	-
15	34	95
24,2	50	150
36,2	70	170

Tabela 19 - Características Elétricas

<table>
<tr><th rowspan="2">Item</th><th rowspan="2">Nº Fases</th><th rowspan="2">Potência (kVA)</th><th rowspan="2">Corrente de Excitação Máx. (%)</th><th rowspan="2">Perdas em Vazio Máximas (W)</th><th rowspan="2">Perdas Totais Máximas (W)</th><th rowspan="2">Tensão de Curto Circuito (%)</th><th rowspan="2">Tensão Máx. de Operação (kV) eficaz</th><th colspan="2">Relação de Tensão (V)</th><th rowspan="2">Código Celesc Distribui-ção</th></tr>
<tr><th>Primária</th><th>Secundária</th></tr>
<tr><td>1</td><td rowspan="12">MONOFÁSICO</td><td>10</td><td>2,7</td><td>50</td><td>245</td><td rowspan="5">2,5</td><td rowspan="5">15</td><td rowspan="5">7967
7621
7275</td><td rowspan="5">440/220</td><td>27289</td></tr>
<tr><td>2</td><td>15</td><td>2,4</td><td>65</td><td>330</td><td>27288</td></tr>
<tr><td>3</td><td>25</td><td>2,2</td><td>90</td><td>480</td><td>27287</td></tr>
<tr><td>4</td><td>37,5</td><td>2,1</td><td>135</td><td>665</td><td>7140</td></tr>
<tr><td>5</td><td>50</td><td>2,0</td><td>160</td><td>780</td><td>33970</td></tr>
<tr><td>6</td><td>10</td><td>3,3</td><td>55</td><td>265</td><td rowspan="5">2,5</td><td rowspan="5">24,2</td><td rowspan="5">13337
12702
12067</td><td rowspan="5">440/220</td><td>27286</td></tr>
<tr><td>7</td><td>15</td><td>3,0</td><td>75</td><td>365</td><td>27285</td></tr>
<tr><td>8</td><td>25</td><td>2,8</td><td>100</td><td>520</td><td>27284</td></tr>
<tr><td>9</td><td>37,5</td><td>2,7</td><td>145</td><td>740</td><td>7146</td></tr>
<tr><td>10</td><td>50</td><td>2,6</td><td>190</td><td>925</td><td>27423</td></tr>
<tr><td>11</td><td>10</td><td>3,5</td><td>60</td><td>270</td><td rowspan="2">3,0</td><td rowspan="2">36,2</td><td rowspan="2">19919
19053
18187</td><td rowspan="2">440/220</td><td>7151</td></tr>
<tr><td>12</td><td>15</td><td>3,2</td><td>80</td><td>380</td><td>7152</td></tr>
<tr><td>13</td><td rowspan="19">TRIFÁSICO</td><td>30</td><td>3,6</td><td>150</td><td>695</td><td rowspan="5">3,5</td><td rowspan="7">15</td><td rowspan="7">13800
13200
12600</td><td rowspan="7">380/220</td><td>27283</td></tr>
<tr><td>14</td><td>45</td><td>3,2</td><td>195</td><td>945</td><td>27282</td></tr>
<tr><td>15</td><td>75</td><td>2,7</td><td>295</td><td>1 395</td><td>27281</td></tr>
<tr><td>16</td><td>112,5</td><td>2,5</td><td>390</td><td>1 890</td><td>27280</td></tr>
<tr><td>17</td><td>150</td><td>2,3</td><td>485</td><td>2 335</td><td>7194</td></tr>
<tr><td>18</td><td>225</td><td>2,1</td><td>650</td><td>3 260</td><td rowspan="2">4,5</td><td>7206</td></tr>
<tr><td>19</td><td>300</td><td>1,9</td><td>810</td><td>4 060</td><td>14172</td></tr>
<tr><td>20</td><td>30</td><td>4,2</td><td>160</td><td>790</td><td rowspan="5">4,0</td><td rowspan="7">24,2</td><td rowspan="7">23100
22000
20900</td><td rowspan="7">380/220</td><td>27279</td></tr>
<tr><td>21</td><td>45</td><td>3,6</td><td>215</td><td>1 055</td><td>27278</td></tr>
<tr><td>22</td><td>75</td><td>3,2</td><td>315</td><td>1 550</td><td>27277</td></tr>
<tr><td>23</td><td>112,5</td><td>2,8</td><td>425</td><td>2 085</td><td>27276</td></tr>
<tr><td>24</td><td>150</td><td>2,6</td><td>520</td><td>2 610</td><td>7208</td></tr>
<tr><td>25</td><td>225</td><td>2,4</td><td>725</td><td>3 605</td><td rowspan="2">5,0</td><td>7207</td></tr>
<tr><td>26</td><td>300</td><td>2,1</td><td>850</td><td>4 400</td><td>14236</td></tr>
<tr><td>27</td><td>30</td><td>4,4</td><td>165</td><td>775</td><td rowspan="5">4,0</td><td rowspan="5">36,2</td><td rowspan="5">34500
33000
31500</td><td rowspan="5">380/220</td><td>7153</td></tr>
<tr><td>28</td><td>45</td><td>3,8</td><td>230</td><td>1 075</td><td>7150</td></tr>
<tr><td>29</td><td>75</td><td>3,4</td><td>320</td><td>1 580</td><td>7154</td></tr>
<tr><td>30</td><td>112,5</td><td>3,0</td><td>440</td><td>2 055</td><td>30842</td></tr>
<tr><td>31</td><td>150</td><td>2,8</td><td>540</td><td>2 640</td><td>15145</td></tr>
</table>

Nota: caso a NBR 5440 seja revisada e haja diferenças com os valores da Tabela 19, devem ser respeitados os valores máximos da norma brasileira em sua última revisão.

SISTEMA DE DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS DE DISTRIBUIÇÃO

SUBSISTEMA NORMAS E ESTUDOS DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS DE DISTRIBUIÇÃO

CÓDIGO	TÍTULO	FOLHA
E-313.0069	TRANSFORMADOR PEDESTAL PARA REDES DE DISTRIBUIÇÃO SUBTERRÂNEAS	1/23

1. FINALIDADE

Estabelecer as condições e características mínimas exigidas para o fornecimento de transformadores em pedestal trifásicos, aplicáveis em redes de distribuição subterrâneas, nas classes de tensão de 15 e 24,2 kV, imersos em líquido isolante vegetal, com resfriamento natural, destinados à Celesc Distribuição S.A., doravante denominada Celesc D.

2. ÂMBITO DE APLICAÇÃO

Aplicam-se aos Departamentos da Diretoria Técnica, Agências Regionais, fabricantes, fornecedores de materiais e demais órgãos usuários.

3. ASPECTOS LEGAIS

Os transformadores devem atender às exigências constantes da NBR 9369, salvo quando explicitamente citadas nesta Especificação, sendo os ensaios efetivados conforme NBR 5356-1.

a) NBR 5356-1 - Transformadores de potência Parte 1: Generalidades;

b) NBR 5356-2 - Transformadores de potência. Parte 2: Aquecimento;

c) NBR 5356-3 - Transformadores de potência. Parte 3: Níveis de isolamento, ensaios dielétricos e espaçamentos externos no ar;

d) NBR 5356-4 - Transformadores de potência. Parte 4: Guia para ensaio de impulso atmosférico e de manobra para transformadores e reatores;

e) NBR 5356-5 - Transformadores de potência. Parte 5: Capacidade de resistir a curtos-circuitos;

f) NBR 5426 - Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos;

g) NBR 5440 - Transformadores para redes aéreas de distribuição - Padronização;

h) NBR 9369 - Transformadores subterrâneos - Características elétricas e mecânicas;

i) ANSI/IEEE-STD386 - Separable Insulated Connector Systems for Power Distribution Systems above 600 V.

4. CONCEITOS BÁSICOS

Para os efeitos desta Especificação são adotadas as definições de terminologia da ABNT, complementada pela apresentada a seguir:

4.1. Transformador Pedestal

É o transformador selado para utilização ao tempo, montado sobre uma base de concreto, com compartimentos blindados para conexão de cabos de média e de baixa tensão e proteção interna.
Para simplificação desta Especificação a expressão transformador trifásico em pedestal será designado apenas por transformador.

5. DISPOSIÇÕES GERAIS

Transformador com ligação Delta-Y (Dyn1), isolamento a óleo vegetal, refrigerado por circulação natural do óleo isolante, provido de elemento para suspensão do transformador quando for necessária manutenção e com terminal de aterramento.
Os transformadores, objetos desta Especificação, são próprios para instalação ao tempo e apoiados sobre uma base de concreto própria, com espaço interno para a passagem e ligação de cabos.
O transformador pedestal de distribuição deve ser composto de 3 buchas primárias, conforme Anexo 7.1. desta Especificação.
As demais características elétricas estão demonstradas na Tabela 6, do Anexo 7.2., desta Especificação.

5.1. Características Gerais

Os transformadores devem suportar os limites de carregamento indicados na NBR 5416.
Os equipamentos auxiliares tais como buchas, comutadores de derivações e outros, devem suportar sobrecargas correspondentes a até uma vez e meia a potência nominal do

transformador. Quando desejarem condições de sobrecarga diferentes das acima mencionadas o fabricante deve ser informado.
O resfriamento deve ser do tipo ONAN.

5.1.1. Limites de Elevação de Temperatura

As elevações de temperatura dos enrolamentos, do óleo, das partes metálicas e outras partes dos transformadores, projetados para funcionamento nas condições normais, não devem exceder os limites especificados na Tabela 1, do Anexo 7.2., desta Especificação, quando ensaiados de acordo com a NBR 5356-2. Os limites de elevação de temperatura são válidos para todas as derivações.
As elevações de temperatura dos transformadores projetados para altitudes até 1000 m, quando funcionando em altitudes superiores a 1000 m, não devem exceder os limites especificados na Tabela 1, do Anexo 7.2., e devem estar de acordo com o estabelecido na NBR 5356-2.

5.1.2. Marcação dos Enrolamentos e Terminais

Os terminais dos enrolamentos e as respectivas ligações devem ser claramente identificados por meio de marcação constituída por algarismos e letras, as quais devem ser fielmente reproduzidas no diagrama de ligações. A marcação no compartimento de AT deve ser feita com tinta branca, resistente a umidade e sujeira, com altura dos caracteres de 30 mm.
No comutador de derivações a indicação das posições deve ser feita com caracteres gravados em baixo relevo e pintados com tinta indelével branca.
Os terminais dos diversos enrolamentos devem ser marcados com as letras maiúsculas H e X.
A letra H é reservada ao enrolamento de alta tensão e a X ao enrolamento de baixa tensão.
Tais letras devem ser acompanhadas por números 0, 1, 2, 3, para indicar, o primeiro deles, o terminal de neutro e, os outros, os das diversas fases e derivações.

5.1.3. Garantia

O fabricante é responsável por qualquer falha ou defeito que venha a registrar-se no transformador no período de 24 meses a contar da data de emissão da nota fiscal.
Ressaltamos que o custo do frete e o risco do envio para reparos do seu equipamento à fábrica, bem como o de seu retorno ao local de saída, correm por conta do fabricante.
O fabricante se compromete a devolver os transformadores devidamente reparados, em no máximo, 60 dias após o recebimento dos mesmos.
O veículo utilizado para retirada dos transformadores deve estar devidamente equipado para sua carga e descarga.

5.1.4. Expedição

Os transformadores devem somente ser liberados para transporte após devidamente inspecionados e ensaiados pelo inspetor da Celesc D, com o óleo até o nível indicado, com todos os acessórios solicitados e com ligação na derivação de tensão primária mais alta, prontos para entrar em operação e nas condições de transporte previamente estipulados.

5.1.5. Embalagem

A embalagem do transformador deve garantir que o equipamento chegue em perfeito estado ao destino. O transporte deve ser realizado de modo a proteger todo o equipamento contra quebra ou danos devido ao manejo (por exemplo: na pintura).
Toda anormalidade detectada no recebimento do transformador, devido ao transporte, deve ser sanada a expensas do fabricante.
A embalagem deve ser feita de modo que as dimensões o peso sejam conservados dentro de limites razoáveis a fim de facilitar o manuseio, o armazenamento e o transporte.

5.1.6. Condições Normais de Funcionamento, Instalação e Transporte

Devem ser consideradas condições normais, as descritas na NBR 5356-1.

5.1.7. Homologação

O fornecedor deve possuir relatório de avaliação industrial aprovado, conforme a Especificação E-313.0063 - Avaliação Industrial de Fornecedores e certificado técnico de ensaios do transformador, conforme a Especificação E-313.0045 - Certificação de Homologação de Produtos para estar habilitado a fornecer para a Celesc D ou para terceiros que irão doar os transformadores à Celesc D.

5.2. Características Específicas

O transformador deverá ser provido de armários de baixa e alta tensão, sendo este acessível apenas quando o de baixa estiver aberto, o qual deverá ter fechadura na porta.
Os enrolamentos devem ser fornecidos com dispositivos de proteção contra sobrecorrentes instalados internamente. Para tanto devem ser fornecidos com os fusíveis de expulsão tipo “dual element” em baionetas e fusíveis limitadores de corrente imersos em óleo.
O segundo fusível, de alta capacidade de interrupção, deve ser montado internamente sem acesso externo, destinado a cobrir a faixa de altas correntes provocadas por defeito interno do transformador.

5.2.1. Acessórios

O transformador deve ser fornecido com os acessórios indicados na figura do Anexo 7.1. desta Especificação.

5.2.2. Buchas

As buchas primárias devem ser próprias para o uso de para-raios e acessórios desconectáveis tipo cotovelo, conforme ANSI 386 e serem do tipo poço (cavidade) com buchas de inserção do tipo "Load Break".
O transformador pedestal deve possuir 3 buchas primárias. Também deverão ser fornecidos 3 receptáculos isolantes blindados - RIB, com dispositivos de fixação instalados nas 3 buchas.
As buchas devem ser próprias para sistemas "Load Break" e devem atender as dimensões de interface da norma ANSI 386.
Ao lado das buchas devem ser instalados 3 descansos para plugue isolante blindado (PIB) ou plugue de aterramento - PAT, conforme Anexo 7.1. desta Especificação.
As buchas, montadas, devem ser capazes de suportar os ensaios dielétricos a que são submetidos os transformadores.
As buchas secundárias devem ser conforme especificado na NBR 5437, para buchas até 800 A ou NBR 5438, para bucha de 2000 A.

5.2.3. Plano de Proteção Anticorrosiva

5.2.3.1. Acabamento do Tanque

O tanque não deve apresentar impurezas superficiais.
As superfícies internas do tanque devem receber um tratamento que lhes confira uma proteção eficiente contra a corrosão e o material utilizado não deve afetar nem ser afetado pelo óleo.

5.2.3.2. Preparação das Superfícies

Antes de receber a proteção por pintura, a superfície metálica dos tanques dos transformadores deverá ser preparada como segue:

a) remoção mecânica de respingos de solda, carepas, rebarbas e irregularidades superficiais por meio de rebolos, politrizes, pistolas de agulhas ou outros meios necessários;

b) jateamento abrasivo com granalha de aço de acordo com a norma SA 2 ½.

5.2.3.3. Pintura

A pintura deverá ser efetuada somente quando estiverem atendidas as condições técnicas adequadas tanto da superfície como do tipo de tinta a ser aplicada.
As tintas e solventes utilizados deverão ser provenientes de fornecedores de comprovada idoneidade técnica e com qualidade assegurada de testes de laboratório e campo.

5.2.3.4. Superfícies Internas

As superfícies internas, em contato com o óleo, devem ser pintadas com tinta à base de epóxi poliamina bicomponente, resistente ao óleo isolante aquecido, na cor branca notação Munsell N9,5 com espessura seca mínima de 60 micrometros.

5.2.3.5. Superfícies Externas

As superfícies externas deverão ser pintadas com um esquema de pintura, resistente a intempérie, formado de acordo com o seguinte:

a) primer anticorrosivo: aplicação de sucessivas demãos de primer bicomponente à base de epóxi rico em zinco ou de etil silicato de zinco. A espessura mínima da película seca é de 80 micrometros;

b) primer intermediário: aplicação de sucessivas demãos de primer bicomponente, à base de epóxi de ferro micaceos, compatível com o primer anticorrosivo aplicado, com espessura mínima da película seca de 70 micrometros;

c) acabamento: aplicação de sucessivas demãos de tinta de acabamento em poliuretano acrílico alifático de alta espessura, bicomponente e de alto sólidos por volume. A espessura mínima da película seca é de 60 micrometros.

Este esquema de pintura externa deverá apresentar uma espessura mínima de película seca de 210 micrometros. A tinta de acabamento deverá ser semibrilhante, na cor verde, notação Munsell 2,5G 3/4.
As superfícies externas devem suportar os ensaios prescritos no inciso. desta Especificação.
Outros esquemas de pinturas equivalentes ou superiores propostos pelo fabricante podem ser aceito desde que suportem os ensaios prescritos no inciso 5.4.7., tendo a aprovação prévia da Celesc D.
Deve ser pintado na parte externa do tanque dos transformadores, no sentido horizontal, de forma a ser facilmente visível, o primeiro algarismo da classe de tensão e 3 algarismos, indicando sua potência. Estes algarismos devem ter cor preta, com tamanho 60 X 50 mm.

5.2.4. Dimensional Externo

As dimensões do transformador pedestal para uso em ambiente externo devem obedecer ao estabelecido no Anexo 7.1. desta Especificação.

Nota:

Esta Especificação não se aplica para transformadores para uso interno em câmara pedestal de distribuição.

5.3. Materiais

Os enrolamentos de alta tensão devem ser construídos de fios de alumínio ou cobre e os de baixa tensão em fios de cobre ou de chapas de cobre ou alumínio. Os enrolamentos e isolamentos devem ser projetados e construídos de forma a resistirem, sem danos, em quaisquer condições de carga e tensão, a todos os esforços mecânicos, efeitos térmicos e solicitações dielétricas, aos quais estão sujeitos durante a operação do transformador.
As juntas de vedação devem ser de elastômero à prova de óleo isolante.
Os demais materiais devem estar de acordo com a NBR 9369 e suas normas complementares.

5.3.1. Tanque

A espessura das chapas deve atender as normas específicas e requisitos próprios de projeto. No entanto, o fabricante deverá garantir as seguintes espessuras mínimas listadas abaixo:

a) tampa e fundo: 6,35 mm;

b) laterais: 4,76 mm;

c) compartimentos: 2,65 mm;

d) radiadores: 1,2 mm.

5.3.2. Compartimentos

O transformador deverá possuir 2 compartimentos devidamente protegidos onde devem ser instalados os acessórios e buchas de ligação, conforme os subincisos 5.3.2.1. a 5.3.2.3. desta Especificação.

5.3.2.1. Portas

As portas deverão abrir num ângulo mínimo de 120° em relação à posição fechada com dispositivos de travamento quando abertas.
No lado interno da porta do compartimento de alta tensão deve haver um compartimento para reserva de fusíveis. Desta forma, juntamente com o transformador, deverão ser enviados 3 fusíveis reservas que deverão ser acondicionados em saco plástico com instruções para substituição e referência do fabricante.
As dobradiças internas devem permitir a fácil remoção da porta após aberta e impedir a sua remoção quando fechadas.

5.3.2.2. Dimensões Internas

As dimensões internas deverão garantir as distâncias mínimas de segurança e devem ser adequadas para a instalação de plugue de inserção simples - PIS ou plugue de inserção duplo - PID com os TDCs e para-raios do tipo desconectável.

5.3.2.3. Divisória

A divisória dos compartimentos de baixa e alta tensão dever ser do tipo removível e deve ser projetada de maneira que impeça a sua queda após a retirada dos parafusos de fixação.
Entre os compartimentos não poderá possuir travessas que dificultem a passagem e a instalação de cabos, permitindo após a retirada da divisória dos compartimentos, que o acesso aos compartimentos fique totalmente livre (uma janela única).

5.3.3. Placa de Identificação

O transformador deve ser provido de uma placa de identificação metálica, a prova de tempo.
A placa de identificação deve conter, indelevelmente marcada, no mínimo, as seguintes informações:

a) as palavras transformador tipo pedestal;

b) nome do fabricante e local de fabricação;

c) número de série de fabricação;

d) ano de fabricação;

e) designação e data da norma brasileira (especificação);

f) número de fases;

g) potência nominal, em kVA;

h) limite de elevação de temperatura dos enrolamentos;

i) diagrama de ligações, contendo todas as tensões nominais e de derivação;

j) NBI;

k) diagrama fasorial;

l) impedância de curto-circuito, em porcentagem;

m) tipo de óleo e volume necessário, em litros;

n) massa total aproximada, em quilogramas;

o) corrente nominal dos fusíveis de AT e BT (no caso de exigido os fusíveis).

A impedância de curto-circuito deve ser indicada para a derivação principal, referida à temperatura de referência. Devem ser indicadas, para cada impedância de curto-circuito, as respectivas tensões nominais ou de derivação, a potência de referência e a frequência de referência.
O diagrama de ligações deve ser constituído de um esquema dos enrolamentos, mostrando as ligações permanentes, bem como todas as derivações e terminais, com os números ou letras indicativas. Deve conter, também, uma tabela mostrando, separadamente, as ligações dos diversos enrolamentos, com a disposição e identificação de todas as buchas, bem como a posição do comutador para a tensão nominal e as tensões de derivação.
Devem constar dele as tensões expressas em volts, não sendo, porém, necessário escrever esta unidade.
A placa de identificação deve ser em aço inoxidável, espessura mínima de 1,2 mm e com tamanho A5 ou A6. A placa deve ser fixada através de rebites de material resistente à corrosão, em um suporte com base que impeça a sua deformação, soldado ao tanque.
Todas as instruções, dizeres e marcações devem ser escritos em português.

5.4. Ensaios

5.4.1. Generalidades

Todos os ensaios citados nos itens a seguir devem ser efetuados em transformadores prontos, montados e cheios de óleo isolante. As despesas relativas a material de laboratório e pessoal para execução dos ensaios correm por conta do fabricante.

Os instrumentos de medição usados devem ser de precisão ASA, classe de exatidão 0,5 ou inferior, e estarem aferidos por órgão oficial ou outros devidamente credenciados, e os certificados de aferição deverão estar à disposição do inspetor.

5.4.2. Ensaios de Recebimento

Os ensaios de recebimento são os seguintes:

a) verificação visual da parte ativa, completamente montada;

b) verificação visual do tanque e acessórios;

c) verificação das dimensões do tanque e acessórios;

d) tensão suportável nominal à frequência industrial;

e) tensão induzida;

f) perdas em vazio e corrente de excitação;

g) perdas em carga e impedância de curto-circuito;

h) resistência dos enrolamentos;

i) relação de tensões;

j) deslocamento angular e sequência de fases;

k) resistência do isolamento;

l) óleo isolante;

m) tensão suportável nominal de impulso atmosférico;

n) elevação de temperatura;

o) estanqueidade e resistência à pressão a quente e a frio;

p) pintura e zincagem.

Nota:

Os ensaios correspondentes às alíneas o e p, acima, deverão ser realizados após a soldagem da tampa do transformador.

As formações de amostras para os ensaios de recebimento devem ser conforme os critérios estabelecidos no inciso 5.4.8. desta Especificação.

Após a inspeção, e caso liberados os transformadores, o fabricante deve enviar uma via deste relatório com os respectivos transformadores.

5.4.3. Ensaios de Rotina

Os ensaios de rotina devem ser executados pelo fabricante nos transformadores completamente montados, sendo aqueles descritos nas alíneas a até l do inciso 5.4.2. desta Especificação.

5.4.4. Ensaios de Tipo

Os ensaios de tipo são os seguintes:

a) ensaios do inciso 5.4.2. desta Especificação;

b) nível de tensão de radiointerferência;

c) nível de ruído;

d) curto-circuito;

e) descargas parciais, após a realização dos ensaios dielétricos.

Nota:

No caso de haver alteração na fabricação ou no protótipo dos transformadores, o fabricante deve comunicar o fato com antecedência, submetendo-o à aprovação da Celesc D, através da realização de ensaios de tipo.

5.4.5. Ensaios de Conformidade de Tipo

Por ocasião dos ensaios de recebimento, caso seja notado significativas divergências entre os valores obtidos e os valores registrados por ocasião dos ensaios de tipo em protótipo, com as mesmas características, retirar-se-á aleatoriamente uma unidade do lote, a qual se submeterá a todos os ensaios de tipo, a fim de verificar a conformidade com o tipo anteriormente aprovado.

5.4.6. Descrição dos Ensaios

Os transformadores abrangidos por esta Especificação devem atender aos requisitos de ensaios prescritos na NBR 5356-1, a menos das ressalvas apresentadas a seguir.

5.4.6.1. Perdas, Corrente de Excitação e Tensão de Curto-Circuito

Não devem exceder aos valores especificados na Tabela 6, do Anexo 7.2., desta Especificação.

5.4.6.2. Rigidez Dielétrica a Quente

O ensaio de rigidez dielétrica a quente deve ser realizado imediatamente após o término do ensaio de elevação de temperatura.
Em caso de falha no isolamento esta unidade deve ser substituída por outro transformador, repetindo-se o ensaio. Havendo nova falha, todo o lote deve ser reprovado.
O isolamento do transformador deve ser verificado pelos seguintes ensaios:

a) ensaio de tensão suportável nominal à frequência industrial (NBR 5356-3);

b) ensaio de tensão induzida (NBR 5356-3).

5.4.6.3. Curto-Circuito

O ensaio de curto-circuito deve ser realizado de acordo com a norma NBR 5356-5, desconsiderando a impedância do sistema. No caso de reprovação neste ensaio, o fabricante deve tomar as providências corretivas e submeter o transformador novamente ao ensaio de curto-circuito.
Após o ensaio de curto-circuito, deve ser realizada nova inspeção visual da parte ativa. Devem ser realizados os ensaios de rotina antes e depois do ensaio de curto-circuito, sendo analisados seus resultados conforme a NBR 5356-5.

5.4.6.4. Estanqueidade e Resistência à Pressão a Frio

Este ensaio deve ser realizado de acordo com a NBR 5356-1.
O ensaio de estanqueidade a frio e resistência à pressão deve ser realizado com pressão de 0,70 kgf/ cm^2, durante 1 hora, e após isso majorado para 0,90 kgf/cm^2, durante 15 minutos. Todos estes ensaios devem ser iniciados no nível de óleo a 25ºC, com o dispositivo de alívio de pressão removido ou travado.
O transformador deve ser considerado aprovado no ensaio se o tanque resistir a pressão interna de 0,07 MPa (0,7 Kgf/cm^2) sem evidências de vazamento, queda de pressão e deformação permanente e a 0,09 MPa (0,9 kgf/cm^2) sem ruptura ou deslocamento de componentes que afetem a sua segurança.

5.4.6.5. Estanqueidade e Resistência à Pressão a Quente

Este ensaio deve ser realizado de acordo com a NBR 5356-1.
O ensaio de estanqueidade a quente deve ser iniciado com pressão de 0,20 kgf/cm^2 e o nível de óleo no máximo.
O transformador deve ser considerado aprovado no ensaio se:

a) durante o período de 8 horas a pressão final não ultrapassar 0,50 kgf/cm^2;

b) não surgirem evidências de vazamento ou queda de pressão.

5.4.6.6. Óleo Isolante

Os transformadores devem ser isolados a óleo vegetal e este deve estar de acordo com a NBR 15422.

5.4.6.7. Verificação da Pintura do Tanque

Deve ser realizado de acordo com o descrito no inciso 5.4.7. desta Especificação.

5.4.6.8. Zincagem

Os ensaios devem ser feitos de acordo com a norma NBR 6323.

5.4.7. Verificação do Esquema da Pintura da Parte Externa do Transformador

5.4.7.1. Espessura (NBR 10443)

O ensaio deve ser realizado conforme NBR 10443 e atender à espessura mínima especificada.

5.4.7.2. Névoa Salina (ASTM-8-117-6)

Com uma lâmina cortante, romper o filme até a base, de tal forma que fique traçado um X sobre o painel.
Deve resistir a 120 horas de exposição contínua ao teste de névoa salina (solução a 5% de NaCl em água). Não deve haver empolamento e a penetração máxima sob os cortes traçados será de 4 mm. Os painéis devem ser mantidos em posição vertical com a face rompida voltada para o atomizador.

5.4.7.3. Umidade (Ensaio Clássico, Variação da ASTM-D-1735)

Os painéis são colocados verticalmente numa câmara com umidade relativa a 100% e temperatura ambiente de 40 ± 10°C. Após 240 horas de exposição não podem ocorrer empolamento ou defeitos similares.

5.4.7.4. Impermeabilidade (ASTM-D-3515)

Imergir 1/3 do painel em água destilada mantida a 37,8 = ou - 10ºC. Após 72 horas não devem haver empolamentos ou defeitos similares.

5.4.7.5. Aderência (Método B – NBR 11003)

Deve ser GR0, conforme a Tabela 3 da NBR 11003.

5.4.7.6. Brilho (ASTM-523-62-T)

O acabamento deve ter um brilho de 73 a 77, medida no Gardner Glossmeter a 60° de ângulo.

5.4.7.7. Resistência a Óleo Isolante (NBR-6529)

Preparar painéis somente com o esquema da pintura interna, devendo resistir a 48 horas imerso a 110 ± 2°C, sem alterações.

5.4.7.8. Resistência Atmosférica Úmida Saturada na Presença de SO2

Com uma lâmina cortante, deve-se romper o filme até a base, de tal forma que fique traçado um X sobre o painel.
Deve resistir a uma ronda de ensaio sem apresentar bolhas, enchimentos, absorção de água, carregamento, manchamento e corrosão de, no máximo, 3 mm a partir do corte em X e nas extremidades, uma ronda - 8 horas a 40 ± 2°C na presença de SO2. Após, desliga-se o aquecimento e abre-se a tampa do aparelho e deixam-se as peças ao ar, dentro do aparelho durante 16 horas à temperatura ambiente.

5.4.7.9. Brisa Marítima (ASTM-1014)

Com uma lâmina cortante, romper o filme até a base, de tal forma que fique traçado um X sobre o painel.
Colocar os painéis em ângulo de 45°, com a face traçada voltada para o mar, a uma distância deste até 30 m do limite da maré alta.
Após 6 meses de exposição não deve haver empolamento e similares, permitindo a penetração na zona do corte de até 4 mm.

5.4.7.10. Notas Complementares

Para a aprovação de protótipo, os ensaios do inciso 5.4.2., alíneas de g, h e i, devem ser realizados em todas as derivações.

Devem ser levantadas as curvas: tensão X corrente de excitação e tensão X perdas em vazio, até a saturação do núcleo, no protótipo. As perdas em vazio e a corrente de excitação devem ser medidas para 100% da tensão nominal, no ensaio de recebimento, conforme a Tabela 2 do Anexo 7.2. desta Especificação.

No ensaio de perdas em vazio e corrente de excitação à tensão nominal, durante o

recebimento, quando as leituras das tensões de valor eficaz (Vef) e de valor médio (Vmed) diferirem mais de 10%, o fabricante deve levantar a curva de saturação do núcleo, utilizando o mesmo circuito deste ensaio, cabendo à Celesc D a decisão final quanto à aceitação.

Não será admitida a realização do ensaio de perdas em carga e impedância de curto-circuito com valor reduzido de corrente.

As impedâncias de curto-circuito podem ter a variação de, no máximo, 7,5% do valor especificado, para quaisquer transformadores.

Nas inspeções de recebimento, devem ser realizados os ensaios de aderência e espessura da pintura, conforme a norma NBR 11003.

Nas inspeções de recebimento devem ser realizados os seguintes ensaios no óleo isolante:

a) densidade;

b) índice de neutralização;

c) tensão interfacial;

d) fator de dissipação a 90ºC;

e) rigidez dielétrica;

f) teor de água.

Nos relatórios dos ensaios de rotina, antes e depois do ensaio de curto-circuito, devem constar os valores das resistências e reatâncias ou indutâncias, para cada posição do comutador, bem como para cada fase do transformador.

As comparações entre as reatâncias ou indutâncias, antes ou depois do ensaio de curto-circuito devem ser feitas para cada fase do transformador, não se aceitando a comparação entre os valores médios das 3 fases.

As reatâncias ou indutâncias devem ser medidas, pelo menos, 3 vezes, com intervalos de 15 minutos, para verificar se a reprodutividade está conforme a norma NBR 5356-1 (menor que ± 0,2%).

5.4.8. Formação de Amostra

Cada lote apresentado para inspeção deve ser constituído de unidades de produto de único tipo, classe de tensão, potência e dimensões, fabricados essencialmente sob as mesmas condições e no mesmo período.

5.4.8.1. Inspeção Visual e Verificação Dimensional

Para a realização da inspeção visual e verificação dimensional, devem ser retiradas amostras conforme Tabela 2, do Anexo 7.2., desta Especificação.

5.4.8.2. Ensaios de Recebimento

Para realização dos ensaios de recebimento deve ser obedecido o critério de amostragem da Tabela 2, do Anexo 7.2., exceto para:

a) os ensaios de tensão induzida e tensão suportável nominal à frequência industrial (tensão aplicada), tanto AT quanto BT, devem ser realizados sobre todas as unidades;

b) os ensaios de resistência de isolamento devem ser executados na amostragem definida na Tabela 2, do Anexo 7.2., e o valor mínimo a ser obtido é de 2.000 MOhms;

c) os ensaios do óleo isolante e de verificação da pintura do tanque (aderência e espessura de camada) que devem ser conforme o critério de amostragem da Tabela 3, do Anexo 7.2., e as amostras do óleo isolante ser retiradas após os ensaios de rotina;

d) ensaio de tensão suportável nominal de impulso atmosférico deve ser conforme o critério de amostragem da Tabela 4, do Anexo 7.2., desta Especificação;

e) o tamanho da amostra para o ensaio de elevação de temperatura será de uma unidade para cada do lote sob inspeção, sendo escolhido preferencialmente para o ensaio, o transformador que apresentar maiores valores em perdas.

6. DISPOSIÇÕES FINAIS

6.1. Referências Bibliográficas

NB-108-1 - Recebimento, instalação e manutenção de transformadores de potência para distribuição imersos em óleo isolante;

NBR 5040 - Fio de cobre de seção circular, esmaltado ou não, recoberto com papel classe térmica 90ºC ou 105ºC, se impregnado - Especificação;

NBR 6323 - Produto de aço ou ferro fundido revestido de zinco por imersão a quente - Especificação;

NBR 6992 - Fio de cobre de seção retangular, recoberto com papel, classe térmica 90ºC ou 105ºC, se impregnado - Especificação;

NBR 7036 - Recebimento, instalação e manutenção de transformadores de potência para distribuição, imersos em líquidos isolantes;

NBR 7397 - Produto de aço ou ferro fundido revestido de zinco por imersão a quente - Determinação da massa do revestimento por unidade de área;

NBR 7398 - Produto de aço ou ferro fundido revestido de zinco por imersão a quente - Verificação da aderência do revestimento;

NBR 9527 - Rosca métrica ISO;

NBR 9119 - Produtos laminados planos de aço para fins elétricos de grão orientado - Especificação;

NBR 11003 - Tintas - Determinação da aderência;

NBR 11888 - Bobinas finas e chapas finas de aço-carbono e de aço de baixa liga e alta resistência - Requisitos gerais - Especificação;

NBR 15422 - Óleo vegetal isolante para equipamentos elétricos.

7. ANEXOS

7.1. Características Dimensionais e Acessórios

7.2. Tabelas

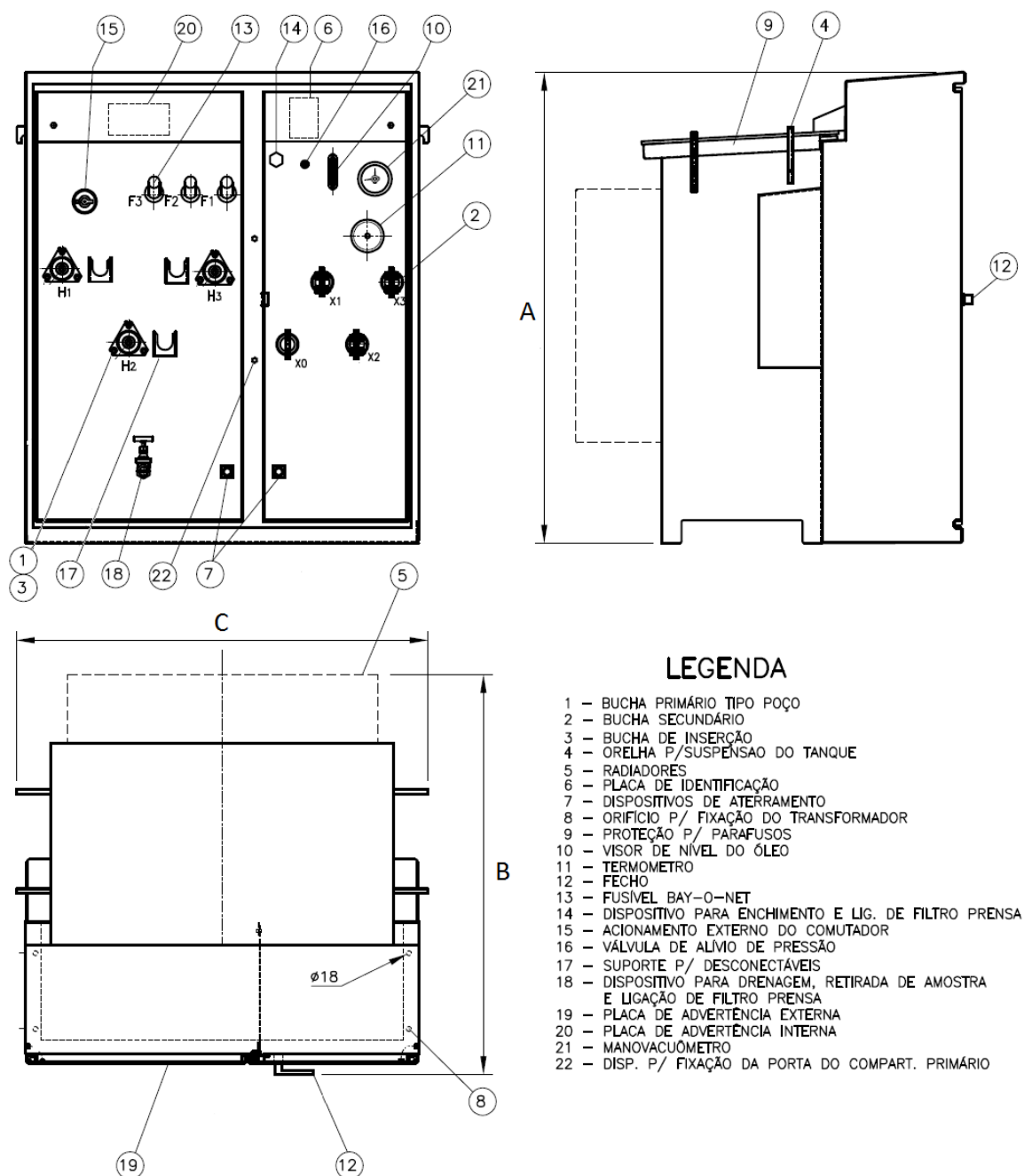
7.1. Características Dimensionais e Acessórios

Tensão Nominal (kV)	Potência (kVA)	Dimensões (mm)		
		A máx	B máx	C máx
13,8 ou 23,1	75	1500	1250	1350
	112,5	1575	1275	1350
	150	1650	1300	1400
	300	1800	1350	1550
	500	1950	1450	1800
	750	2100	1600	1900

Figura 1 - Características Dimensionais

7.2. Tabelas

Tabela 1 - Limites de Elevação de Temperatura

<table>
<tr><td colspan="5">Limites de Elevação de Temperatura [1]</td></tr>
<tr><td colspan="2">Dos enrolamentos</td><td rowspan="3">Do óleo [2]</td><td colspan="2">Das partes metálicas</td></tr>
<tr><td>Método da variação da resistência</td><td rowspan="2">Do ponto mais quente</td><td rowspan="2">Em contato com a isolação sólida ou adjacente à mesma</td><td rowspan="2">Não em contato com a isolação sólida e não adjacente à mesma</td></tr>
<tr><td>Circulação do óleo natural sem fluxo de óleo dirigido</td></tr>
<tr><td>55</td><td>65</td><td>50</td><td rowspan="2">Não devem atingir temperaturas superiores a máxima especificada para o ponto mais quente da isolação adjacente ou em contato com esta</td><td rowspan="2">A temperatura não deve atingir, em nenhum caso, valores que venham danificar estas partes, outras partes ou materiais adjacentes</td></tr>
<tr><td>65 [3]</td><td>80</td><td>65</td></tr>
</table>

Notas:

1 - Os materiais isolantes, de acordo com experiência prática e ensaios, devem ser adequados para o limite de elevação de temperatura em que o transformador é enquadrado.

2 - Medida próxima a superfície do óleo.

3 - No caso de transformadores com elevação de temperatura de 65°C, o fornecedor deve especificar no momento da proposta esta condição e comprovar, quando da inspeção, a utilização de papel termo-estabilizado na fabricação do transformador, apresentando certificado do fornecedor do material.

Tabela 2 - Plano de Amostragem para Ensaios de Recebimento

Número de unidades do lote	Amostra			
	Sequência	Tamanho	Ac	Re
2 a 25	-	3	0	1
26 a 50	1ª	5	0	2
	2ª	5	1	2
51 a 280	1ª	8	0	2
	2ª	8	1	2
281 a 500	1ª	13	0	3
	2ª	13	3	4

Ac - número máximo de reprovações nos ensaios para aceitação do lote.
Re - número mínimo de reprovações nos ensaios para rejeição do lote.

Tabela 3 - Plano de Amostragem para Ensaios de Óleo Isolante e Pintura no Tanque

Número de unidades do lote	Amostra			
	Sequência	Tamanho	Ac	Re
até 50	-	3	0	1
51 a 90	-	5	0	2
91 a 150	-	8	0	2
151 a 280	1ª	8	0	2
	2ª	8	1	2
281 a 500	1ª	13	0	2
	2ª	13	1	2

Ac - número máximo de reprovações nos ensaios para aceitação do lote.
Re - número mínimo de reprovações nos ensaios para rejeição do lote.

Tabela 4 - Plano de Amostragem para Ensaio de Tensão Suportável Nominal de Impulso Atmosférico

Número de unidades do lote	Amostra			
	Sequência	Tamanho	Ac	Re
1 a 15	-	1	0	1
16 a 50	-	2	0	1
51 a 150	-	3	0	1
151 a 500	1ª	5	0	1

Ac - número máximo de reprovações nos ensaios para aceitação do lote.
Re - número mínimo de reprovações nos ensaios para rejeição do lote.

Tabela 5 - Níveis de Isolamento

Tensão máxima de operação (kv eficaz)	Nível de Isolamento		Espaçamento mínimo no ar (mm)	
	Tensão suportável nominal à frequência industrial 1 minuto (kV eficaz)	Tensão suportável nominal de impulso atmosférico (kV crista)	Fase-Terra	Fase-Fase
1,2	10	-	25	25
15	34	95	140	140
24,2	50	150	230	230

Tabela 6 - Características Elétricas

Item	Nº Fases	Potência (kVA)	Corrente de Excitação Max. (%)	Perdas em Vazio Máximas (W)	Perdas Totais Máximas (W)	Tensão de Curto Circuito 75 ºC (%)	Tensão Max. de Operação (kV) eficaz	Relação de Tensão (V)		Código Celesc
								Primária	Secundária	
1	TRIFÁSICO	75	2,7	295	1395	3,5	15	13800 13200 12600	380/220	24459
2		112,5	2,5	390	1890	3,5				20226
3		150	2,3	485	2335	3,5				20225
4		300	1,9	810	4060	4,5				33032
5		500	1,6	1300	6400	5,0				33033
6		750	1,3	1700	10000	5,0				33034
7		75	3,2	315	1550	4,0	24,2	23100 22000 20900	380/220	33036
8		112,5	2,8	425	2085	4,0				33037
9		150	2,6	520	26100	4,0				33038
10		300	2,1	850	4400	5,0				18291
11		500	1,8	1400	6600	5,0				22525
12		750	1,7	1800	10300	5,0				21416

1 OBJETIVO

Esta especificação técnica tem como objetivo estabelecer as condições mínimas exigíveis para a aquisição, fabricação e inspeção de chave subterrânea tripolar submersível com operação sob carga, isolamento a SF_6 e interrupção a vácuo, para uso nas redes primárias de distribuição, de tensões nominais 13,8k**V** e 24,2**kV** em corrente alternada da Celesc Distribuição S.A., também denominada CELESC.

2 AMBITO DE APLICAÇÃO

Aplica-se a toda a empresa, área de projetos, construção, manutenção, inspeção, Agências Regionais, fornecedores e fabricantes de chaves tripolares para abertura em carga e seus acessórios.

3 DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

Na aplicação desta norma é necessário consultar:

NBR 5426 - Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos

NBR 5459 - Eletrotécnica e eletrônica - manobra, proteção regulação e circuitos - terminologia.

NBR 6936 - Técnicas de ensaios elétricos de alta tensão - procedimentos.

NBR 6939 - Coordenação de isolamento – procedimentos.

NBR 7116 – Relés Elétricos – Ensaios de Isolamento.

NBR 7876 - Linhas e equipamentos de alta tensão - medição de rádio interferência na faixa de 0,15 a 30 MHz - método de ensaio.

NBR 10860 - Chaves tripolares para redes de distribuição - operação em carga.

NBR 11770 – Relés de Medição e Sistemas de Proteção.

NBR IEC 60529 - Graus de proteção para invólucros de equipamentos elétricos (código IP).

NBR IEC 60694 - Especificações comuns para normas de equipamentos de manobra de alta-tensão e mecanismos de comando.

IEC 376 - Specification and acceptance of new sulphur hexafluoride

IEC 376A - First supplement to publication 376

Specification and acceptance of new sulphur hexafluoride

Section thirteen: Mineral oil content

IEC 376B - Second supplement to publication 376

Specification and acceptance of new sulphur hexafluoride clause 26

IEC 801-4 - Electromagnetic compatibility for industrial- Process

measurement and control equipment.

IEC 298 - A. C. metal-enclosed switchgear and controlgear for rated voltages above 1 kV and up to and including 52 kV

CISPR 22 - Limits and methods of measurement of radio interference - Characteristics of information technology equipment.

Lei nº. 7.347, de 24.07.85 - Disciplina a ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico.

Lei nº. 9.605, de 12.02.98 - Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.

4 DEFINIÇÕES

Os termos técnicos utilizados nesta norma estão definidos nas NBR 5459, NBR 6939, NBR IEC 60694 e NBR 10860.

5 REQUISITOS GERAIS

5.1 Considerações gerais

O projeto, a matéria prima, a mão-de-obra, a fabricação e o acabamento deverão incorporar, tanto quanto possível, os melhoramentos que a técnica moderna sugerir, mesmo quando não referidos nesta especificação.

As chaves devem ser fornecidas com todos os acessórios necessários para seu perfeito funcionamento, mesmo os não explicitamente citados nesta especificação.

Cada projeto diferente deverá ser descrito em todos os seus aspectos na proposta.

Quando mais de uma unidade for solicitada sob um mesmo item da encomenda, todas deverão possuir o mesmo projeto e ser essencialmente iguais com todas as peças correspondentes intercambiáveis.

5.2 Material e mão-de-obra

Os materiais/equipamentos a serem fornecidos devem ser fabricados e montados com mão-de-obra de primeira qualidade, de acordo com as melhores técnicas disponíveis.

A matéria prima utilizada deve ser de bom conceito e uso tradicional, não sendo permitido o uso de materiais inéditos e sem tradição estabelecida, sem a expressa autorização da Celesc.

Somente serão aceitos materiais adequados, de qualidade boa e uniforme, novos e sem defeitos de fabricação.

5.3 Meio Ambiente

Em todas as etapas da fabricação das chaves trifásicas, deve ser rigorosamente cumprida a legislação ambiental brasileira, legislações estaduais e municipais. Fornecedores estrangeiros devem cumprir as normas internacionais relacionadas à produção, ao manuseio e ao transporte das chaves, até o seu aporte no Brasil e, também, a legislação vigente nos seus países de origem.

O fornecedor é responsável pelo pagamento de multas e pelas ações decorrentes de práticas lesivas ao meio ambiente, que possam incidir sobre a CELESC DISTRIBUIÇÃO S.A., quando derivadas de condutas inadequadas do fornecedor e/ou dos seus sub-fornecedores.

Visando orientar as ações da CELESC DISTRIBUIÇÃO S.A. quanto ao descarte das chaves tripolares, após serem retiradas do sistema, o fornecedor deve apresentar, quando consultado, as seguintes informações:

a) materiais usados na fabricação dos componentes da chave e respectiva composição físico-química de cada um deles;

b) efeitos desses componentes no ambiente, quando de sua disposição final (descarte);

c) orientações quanto à forma mais adequada de disposição final.

5.4 Placas de identificação

Cada chave deve possuir placas de identificação em aço inoxidável, uma fixável no tanque e outra no controle eletrônico quando houver.

Os dizeres devem ser gravados em baixo relevo.

Todas as informações constantes nas placas devem ser escritas em português e obedecer ao sistema internacional de unidades.

As placas devem ser inteiramente visíveis pela frente do equipamento quando ele estiver colocado em posição de funcionamento.

As placas de identificação quando aplicáveis, devem conter, pelo menos, as seguintes informações:

a) A expressão "chave subterrânea";

b) Nome do fabricante;

c) Número de série;

d) Tipo ou modelo;

e) Tensão máxima do equipamento, em kV;

f) Corrente nominal em ampères;

g) Freqüência nominal, em Hz;

h) Tensão suportável nominal de impulso atmosférico, em kV;

i) Ano de fabricação;

j) Massa em kg;

k) Meio de interrupção;

l) Massa do gás, em kg;

m) Número da ordem de compra da **CELESC** ;

n) Pressão normal do gás para operação a 20ºc, em bares;

o) Pressão mínima do gás para operação a 20ºc, em bares;

p) Pressão máxima suportável a 20ºc, em bar;

q) Tipo ou modelo do equipamento eletrônico.

5.5 Condições de serviço

5.5.1 Condições normais de serviço:

a) Temperatura máxima do ar ambiente de até quarenta e cinco graus centígrados e o valor médio obtido num período de 24hs, não superior a trinta e cinco graus centígrados;

b) Temperatura mínima do ar ambiente de até menos cinco graus centígrados;

c) Altitude não superior a 1000m;

d) Destinados ao uso exterior, e a pressão do vento não deve exceder a 700PA (N/m2);

e) Umidade relativa do ar até 100%;

f) Ambiente que não seja excessivamente poluído por poeira, gases ou vapores corrosivos ou inflamáveis e fumaça ou sal.

5.5.2 Condições anormais de serviço

Mediante acordo entre fabricantes e usuário, esta norma pode ser aplicada a equipamentos para utilização em condições mais severas que as prescritas em 5.4.1.

5.6 Desenhos

5.6.1 Liberação de desenhos

Independentemente dos desenhos fornecidos com a proposta o fornecedor deve submeter à liberação da **CELESC**, para cada item do fornecimento e antes do início da fabricação, 1 (uma) cópia dos desenhos relacionados no item 5.5.3 desta especificação. Feita a análise, será devolvida ao fornecedor, uma cópia de cada desenho, com carimbo conforme abaixo:

a) Liberado sem restrição;

b) Liberado com restrição;

c) Não liberado.

No caso "a", o fornecedor poderá proceder a fabricação.

No caso "b", o fornecedor poderá proceder a fabricação desde que feitas as correções indicadas, submetendo novamente à aprovação da **CELESC** 1 (uma) cópia dos desenhos.

A liberação de qualquer desenho pela Celesc não exime o fornecedor da plena responsabilidade quanto ao funcionamento correto do equipamento, nem da obrigação de fornecê-lo de acordo com os requisitos da ordem de compra, das normas e desta especificação.

A inspeção visual e dimensional dos equipamentos será feita com base nos desenhos com carimbo "liberado sem restrição".

Qualquer requisito exigido nas especificações e não indicado nos desenhos, ou indicado nos desenhos e não mencionado nas especificações tem validade com se fosse exigido em ambos.

No caso de discrepância entre os desenhos e especificações, vigorarão as especificações, exceto para os desenhos de fabricação já liberados.

5.6.2 Apresentação dos desenhos

Todos os desenhos e tabelas deverão ser confeccionados nos formatos padronizados pela norma ABNT-NBR 5984, obedecendo sempre os seguintes padrões:

Tabela 1 – Formatos padronizados pela ABNT

Formato	Dimensões (mm)	Espessura de traços (mm)	Tamanho de letras (mm)
A0	841 x 1.189	0,2	3
A1	594 x 841	0,2	3
A2	420 x 594	0,1	2
A3	297 x 420	0,1	2
A4	210 x 297	0,1	2

Desenhos que não obedeçam à padronização anterior, ou que por qualquer motivo não permitam a sua microfilmagem, serão recusados pela **CELESC**, devendo o fornecedor elaborar um novo desenho que atenda as condições aqui especificadas.

5.6.3 Relação de desenhos

Para aprovação e completa apreciação do projeto, o fornecedor deverá enviar, no mínimo os seguintes desenhos, quando aplicáveis:

a) Desenhos dos contornos do equipamento indicando a localização de todos os acessórios com as respectivas dimensões;

b) Desenhos da base ou dos suportes com dimensões e cotas, peso, etc.;

c) Desenhos detalhados das buchas, dos conectores externos (de linha e de terra) com todas as dimensões necessárias para a montagem ou substituição destes componentes;

d) Desenhos construtivos e esquemas funcionais do mecanismo de operação, mancais, articulações, transmissões, etc.;

e) Desenhos detalhados dos blocos de terminais;

f) Desenhos de detalhes da caixa de controle e esquemas funcionais e de ligação dos circuitos de controle;

g) Desenhos dos diagramas de fiação dos dispositivos de potencial e esquemas de ligações dos transformadores de corrente e de tensão;

h) Desenho da placa de identificação;

i) Desenho das dimensões da câmara de interrupção e contatos;

j) Curvas dos transformadores de corrente mostrando a corrente primária e as correntes correspondentes das derivações secundárias;

k) Desenho das estruturas suportes, incluindo as dimensões e os pontos de fixação;

l) Desenho de todas as ferramentas especiais necessárias à montagem, ajustes e manutenção do equipamento ofertado;

m) Qualquer outro desenho necessário para montar, operar e reparar o equipamento;

n) Desenho da embalagem;

o) Desenho com a vista explodida do conjunto eletromecânico e acessórios.

5.7 Manual de instruções técnicas e de manutenção

Para cada item do fornecimento, o fornecedor deve remeter manuais de instruções técnicas e de manutenção atualizadas, no idioma português, dos equipamentos, nas seguintes ocasiões:

- 2 (duas) vias com os desenhos, para liberação;

- 1 (uma) via com cada equipamento embarcado.

A CELESC não aceitará em hipótese alguma equipamentos que não contenha todos os manuais e instruções de operação no idioma português.

Os manuais devem conter, no mínimo, as seguintes informações, quando aplicáveis:

a) Instruções completas cobrindo descrição, funcionamento, manuseio, instalação, ajustes, operação, manutenção e reparos do equipamento em questão.

b) Relação completa de todos os componentes e acessórios, incluindo nome, descrição, número de catálogo, quantidade usada, identificação no desenho e instruções para aquisição quando necessário. No caso de peças sobressalentes constituídas por um conjunto de componentes, este deve ser claramente identificado;

c) Diagramas esquemáticos legíveis de todos os circuitos eletrônicos e elétricos;

d) Descrição completa de todos os circuitos eletrônicos, incluindo procedimentos de calibração e ajustes (possíveis) de todas as funções do controle;

e) Desenhos completos dos equipamentos;

f) Ajustes com indicação dos pontos de testes e grandezas a serem medidas, bem como valores esperados;

g) Relação de todos os componentes e peças com os respectivos "números de referência" e indicação de equivalentes, quando possível;

h) Relação de "peças sobressalentes" com discriminação detalhada.

i) Instrumentos de ensaios especiais recomendados para o teste do equipamento quando for o caso;

j) Nos equipamentos que fazem uso de microprocessadores ou microcontroladores, deverão ser fornecidos manuais completos referentes à CPU empregada, abrangendo inclusive o "set" de instruções e sua descrição interna;

k) Quando for o caso, o "software" empregado deverá ser de domínio do comprador, isto é, deverá ser fornecida uma descrição funcional detalhada, com fluxogramas e análise dos programas, permitindo a manipulação pelo usuário;

l) Quando houver uso de memória do tipo não volátil, seus conteúdos e respectivas funções deverão ser analisados e disponíveis ao usuário;

m) Relação e desenhos de todas as ferramentas especiais fornecidas pelo proponente e necessária à montagem, operação e manutenção do equipamento;

n) Informar características e propriedades de todos os lubrificantes utilizados pelo equipamento, adesivos para vedação, solventes e outros produtos químicos utilizados.

5.8 Garantia

O material/equipamento bem como seus acessórios e componentes, deverá ser garantido pelo fornecedor contra falhas ou defeitos de projeto, fabricação e acabamento pelo prazo mínimo de 36 (trinta e seis) meses a partir da data de operação do material/equipamento ou de 48 (quarenta e oito) meses da data de entrega do material no almoxarifado da **CELESC.** Prevalecendo o prazo que vencer primeiro.

O fornecedor será obrigado a reparar tais defeitos ou, se necessário, a substituir o material/equipamento defeituoso, às suas expensas, responsabilizando-se por todos os custos decorrentes, sejam de material, mão-de-obra ou de transporte.

Se a falha constatada for oriunda de erro de projeto, produção ou matéria prima, tal que comprometa todas as unidades do lote, o fornecedor será obrigado a substituí-las, independente do defeito em cada uma delas.

No caso de substituição de peças ou equipamentos defeituosos, o prazo de garantia deverá ser estendido por mais 24 (vinte e quatro) meses e abrangendo todas as unidades do lote.

5.9 Direito de operar com material/equipamento insatisfatório

Mediante a devida comunicação da ocorrência do defeito ao fornecedor, a Celesc, reserva-se o direito de optar pela permanência do material/equipamento insatisfatório em operação, até que possa ser retirado de serviço sem prejuízo para o sistema e entregue ao fornecedor para os reparos definitivos.

5.10 Cronograma de fabricação e entrega

Depois de esclarecidos todos os detalhes técnicos e comerciais e recebida a ordem de compra, o fornecedor deverá, para cada item, elaborar um cronograma que indique todas as fases de fabricação, testes, inspeção e entrega dos materiais/equipamentos. Três cópias desses cronogramas deverão ser enviadas à Celesc, até 30 (trinta) dias após o recebimento da ordem de compra para fornecedores nacionais ou guias de importação para fornecedores estrangeiros.

Os cronogramas devem ser confirmados ou atualizados a cada 60 (sessenta) dias.

5.11 Ferramentas especiais

O proponente deve acrescentar em sua proposta, quando aplicável, para cada equipamento de projeto diferente, itens para ferramentas especiais necessárias para montagem, operação, manutenção e ajustes do mesmo, bem como os respectivos preços unitários de venda para a **CELESC**.

5.12 Acessórios opcionais

O proponente deve cotar em itens separados, todos os acessórios opcionais disponíveis para cada tipo de equipamento, além de fornecer informações detalhadas a respeito da função específica de cada componente.

A aquisição destes acessórios fica a critério exclusivo da **CELESC**.

5.13 Peças sobressalentes

O proponente deverá incluir na proposta:

a) Lista das peças sobressalentes recomendáveis para os equipamentos propostos, considerando o período de garantia, conforme estipulado nesta especificação;

b) Lista das peças sobressalentes especificadas nos formulários de preços de proposta, quando aplicável, considerando o período de garantia, conforme estipulado nesta especificação.

As listas deverão incluir os respectivos preços unitários e a numeração codificada das peças sobressalentes, para facilitar a eventual aquisição e posterior estocagem das mesmas.

As peças sobressalentes deverão ser identificadas por tipo e serão idênticas às correspondentes no equipamento original. Serão submetidas à inspeção e ensaios e deverão ser incluídas na mesma remessa do equipamento, embaladas em volumes separados e marcado claramente: "**peças sobressalentes**".

O proponente deverá comprometer-se a fornecer durante um período de 10 (dez) anos, a contar da data de entrega dos equipamentos, qualquer peça.

Cuja substituição venha ser necessária, devendo entregá-las no máximo 1 (um) mês após a data de emissão da AF para aquisição das mesmas.

Importante: A não apresentação da lista de peças sobressalentes com a respectiva numeração codificada, implicará na desconsideração da proposta.

A relação deve ser composta, no mínimo, das seguintes peças sobressalentes:

a) Buchas completas;

b) Câmaras de extinção completas ou pólos completos;

c) Jogos de contatos fixos, móveis, dedos de contato, molas, anéis e outros componentes de interrupção de arco;

d) Componentes do mecanismo de operação sujeitos a desgaste;

e) Bobina de abertura e fechamento;

f) Componentes eletrônicos, incluindo circuitos completos;

g) TCS e/ou sensores;

h) Fusíveis e lâmpadas especiais;

i) Outros componentes a critério do proponente;

j) Cabo de comando do controle;

k) Controle eletrônico completo com cabine;

l) Baterias.

OBS: No caso de equipamentos que façam uso de qualquer tipo de bateria, deverá ser providenciado pelo fornecedor:

a) Gravação do mês/ano de fabricação no corpo de cada bateria, sendo que esta data não poderá ser anterior a seis meses da data de inspeção do lote dos equipamentos;

b) Indicação de pelo menos uma bateria similar;

c) Reserva operacional equivalente a 3% ou o inteiro imediatamente superior do lote;

d) Garantia total mínima de um ano;

e) Fornecimento de pelo menos quatro catálogos originais contendo informações técnicas e principalmente os diversos regimes de descarga se a bateria for recarregável.

6 CARACTERÍSTICAS

6.1 <u>Características nominais</u>

As características nominais das chaves são as seguintes:

a) Tensão nominal;

b) Freqüência nominal;

c) Corrente nominal;

d) Nível de isolamento nominal;

e) Corrente suportável nominal de curta duração;

f) Valor de crista nominal da corrente suportável;

g) Duração nominal da corrente suportável de curta duração.

6.1.1 Tensão nominal

Os valores de tensão nominal padronizados são indicados na tabela 5.

6.1.2 Freqüência nominal

A freqüência é de 60 hz.

6.1.3 Corrente nominal

Os valores de corrente nominal padronizados são os indicados na tabela 5.

6.1.4 Nível de isolamento nominal

Os níveis de isolamento nominal devem estar de acordo com os valores da tabela 5.

6.1.5 Corrente suportável nominal de curta duração

O valor mínimo da corrente suportável nominal de curta duração que a chave deve suportar é o indicado na tabela 5.

6.1.6 Valor de crista nominal da corrente suportável

O valor de crista é 2,5 vezes o valor da corrente suportável nominal de curta duração.

6.1.7 Duração nominal da corrente suportável de curta duração

A duração mínima da corrente suportável de curta duração que a chave deve suportar é de 1 segundo.

6.1.8 Corrente de interrupção nominal

A corrente de interrupção nominal das chaves tripolares submersíveis para operação em carga, para circuitos em anel ou de carga ativa, é igual à corrente nominal. As chaves devem ser para regime severo de operação, isto é, ensaiadas com 100 ciclos de abertura e fechamento sob corrente de interrupção nominal.

Para cabos em vazio a corrente de interrupção é 10A.

Para transformadores em vazio a corrente de interrupção é a corrente de um transformador de distribuição de potência nominal igual a 1250kVA em vazio.

6.2 Características gerais

As chaves devem ser do tipo múltiplo com 3 vias e mais uma posição de aterrada (independente pra cada via), sendo as 3 vias trifásicas de igual capacidade, podendo considerar qualquer uma delas como sendo entrada ou saída.

A chave deve ser equipada com dispositivo de abertura e fechamento manual, eletromecânico e deve estar preparada para instalação de dispositivo para automação.

As chaves trifásicas devem ter acionamento na abertura e fechamento, simultâneo das três fases em cada via.

Os terminais externos devem ser fixados ao tanque de modo a evitar seu deslocamento por eventual movimento dos condutores de ligação à rede ou durante os trabalhos de instalação dos cabos da rede.

O eixo de acionamento dos contatos deve possuir mecanismo de acionamento por energia acumulada e não deve ser possível aos contatos deslocarem-se da posição aberta e fechada antes que a energia acumulada seja suficiente para permitir a execução completa e satisfatória das operações.

A operação de manobra deve ser independente da velocidade do operador, possuindo em cada uma das vias três posições: aberto, fechado e aterrado. A operação da chave de aterramento deverá ser de modo que mesmo que o cabo esteja energizado e a operação de aterramento resulte em uma falta não haverá a ocorrência de arco interno explosivo.

Cada via da chave deverá possuir uma janela de inspeção, para visualizar a real posição os contatos da chave nas 3 fases. De forma que o operador tenha certeza de que o equipamento está fechado, aberto ou mesmo aterrado.

A chave deverá ser submersível, de modo que esta possa ser operada e que seus comandos/circuitos auxiliares possam funcionar em baixo d'água.

Cada uma das vias deve ser equipada com dispositivo indicador de presença de tensão nas três fases. Este dispositivo deverá possuir metodologia/maneira testá-lo quanto à sua operação apropriada.

A chave cujo meio isolante é o gás SF_6 deve ser provida de válvula que permita a colocação ou retirada e medição de pressão interna do gás SF_6, bem como válvula de alívio de sobrepressão. Deverá ser definido o valor de pressão nominal e o valor de abertura da válvula de alívio.

Deve constar também dessa chave, manômetro indicador da pressão do SF_6, com contatos auxiliares para sinalização remota.

A chave cujo meio isolante é o gás SF_6 deverá dispor de dispositivo de subpressão e sobrepressao, que impeça sua operação quando o gás estiver com pressão fora do normal previsto para operação segura pelo fabricante.

O tanque da chave deve atender a especificação para grau de proteção IP-68 e seus ensaios conforme a NBR 6146.

A chave deve ter dispositivo que a proteja contra danos térmicos. Este dispositivo deve bloquear a chave, impedindo sua manobra.

A chave deve permitir travamento na posição aberta ou fechada com até 3 cadeados.

Não serão aceitos conjuntos de manobra em que a seccionadora para terra seja independente da chave seccionadora de linha.

As chaves com vias de aterramento devem possuir dispositivos de operação e sinalização que assegurem e indiquem a posição de aterramento.

Os acessórios desconectáveis deverão ser fornecidos com a chave, bem como os terminais de compressão necessários.

Os terminais de conexão da chave ao circuito externo devem ser de liga de cobre prateado, devendo a camada de prata apresentar espessura mínima de 8um para qualquer amostra e de 12um para a média das amostras.

6.2.1 Acionamento manual

O acionamento manual deverá ser feito por meio de acessório apropriado, tanto para fechar quanto para abrir e aterrar a chave, ou de outro modo aprovado previamente pela Celesc.

O mecanismo de acionamento/manobra deverá possibilitar a sua operação de maneira externa à câmara subterrânea na qual a chave será instalada. Este mecanismo deverá ser fornecido juntamente com a chave.

A alavanca do eixo de acionamento dos contatos deverá ser regulável para ser facilmente acessível a partir do solo com a chave montada (externo à câmara).

A alavanca do eixo de acionamento deve ser refletiva, para permitir a visualização noturna com holofote.

A alavanca do eixo de acionamento deve suportar um esforço mínimo de 200daN, sem apresentar deformação permanente ou ruptura.

No caso de fornecimento de chaves de operação manual, deverá ser fornecido um sistema de bloqueio entre vias, com a finalidade de impedir o fechamento simultâneo de duas entradas definidas. Também deve ser possível bloquear com cadeado as chaves em qualquer das 3 posições.

As chaves com posição de aterramento devem possuir sistema que impeça o deslocamento entre a posição ligada e aterrada com apenas uma operação. A chave deve passar obrigatoriamente pela posição aberta.

Nas chaves com acionamento apenas manual, deverá ser possível uma futura implementação de acionamento eletromecânico, visando automatizar a operação da chave.

6.2.2 Acionamento eletromecânico

A chave deve possuir dispositivo de acionamento eletromecânico portátil que possibilite o operador realizar abertura ou fechamento a no mínimo de 8 metros da chave, externamente à câmara subterrânea. Para cada 3 chaves adquiridas deve ser fornecido um dispositivo de acionamento eletromecânico portátil.

O acionador eletromecânico, equipamento que realiza as operações mecânicas de abertura, fechamento e aterramento da chave por meio elétrico poderá ser do tipo motor-mola, solenóide, motor-compressor ou outro dispositivo que seja adequado para a chave desempenhar as operações mecânicas à qual é submetida.

Qualquer alimentação elétrica de fonte externa ao acionador eletromecânico deverá ser nas tensões padrão de fornecimento da Celesc para o estado de Santa Catarina. O equipamento manter seu funcionamento correto com valores de tensão entre 85% e 110% da tensão nominal.

Os motores e sua aparelhagem auxiliar devem ser fornecidos com cabos de extensão mínima 15 metros para interligação com o controle eletrônico.

A fonte interna em corrente contínua para o acionador deverá ser uma bateria do tipo automotivo selada, com tensão nominal de 24V e com capacidade em A x h indicada pelo fabricante. O fornecedor deve incluir na sua proposta a descrição do consumo dos diversos aparelhos para demonstrar a suficiência da bateria.

O acionador eletromecânico deve ter autonomia para permitir 5 (cinco) ciclos de abertura e/ou fechamento, da chave sem dispor de fonte externa de alimentação.

O acionador eletromecânico deve permitir também a operação manual descrita no item 6.2.1, sem precisar de desmontagem em oficina, nem ferramenta especial.

Os terminais secundários dos sensores de corrente de falta mencionados no item 6.4.3.1 devem ser conectados na caixa do comando do controle eletromecânico, por meio de fiação embutida.

Deve ser possível bloquear com cadeado as chaves em qualquer das 3 posições.

O acionador eletromecânico deve ser provido de contatos auxiliares que indiquem as seguintes condições da chave:

a) Estado dos contatos principais em suas 3 vias;

b) Estado da fonte de alimentação externa (indicar quando estiver fora da faixa que garanta uma operação segura);

c) Estado da bateria, se houver. O fornecedor deve indicar as condições em que a bateria seja considerada descarregada;

d) Estado do dispositivo acumulador de energia (mola – carregada/descarregada);

e) Comando eletromecânico ativado ou desativado;

f) Chave seletora local/remoto para o comando eletromecânico, indicando comando por botoeiras no local ou a partir do sistema remoto.

O acionador eletromecânico deverá possibilitar a abertura e fechamento das suas vias de maneira a atender o sistema de transferência automática, no caso de aplicação em sistemas seletivos de atendimento das cargas.

Deve ser fornecido juntamente com a chave todos os equipamentos necessários para utilização da chave para transferência automática, como sensores de corrente, cabos e outros que o fabricante julgar necessário para o seu desempenho.

Não será permitido o uso de transformadores de potencial (TPs) para realização de transferência automática de carga. O acionador deverá usar sensores de tensão aplicáveis ao ponto de teste dos acessórios desconectáveis de 200 A e 600 A que deverão ser fornecidos com cada chave.

O controle eletrônico deve estar contido numa caixa resistente a intempéries, com as características mencionadas no item 6.4 e grau de proteção IP-65.

Para cada fornecimento de 3 chaves deve ser fornecido um acionador eletromecânico portátil.

A chave deverá estar preparada para receber a instalação de dispositivo de automação/controle/supervisão à distância, conforme item 6.4.

A chave deve possuir contadores de operações de pelo menos três dígitos.

Nota 1: Deverá ser disponibilizado o mecanismo de carregamento e flutuação das baterias, com alimentação monofásica em tensão compatível com a rede da CELESC (220V).

Nota 2: A alimentação auxiliar externa, bem como os sinais dos transdutores de corrente e tensão, devem todos ser protegidos por dispositivos de proteção contra sobretensões, do tipo DPS, com varistores de ZnO.

6.3 Características construtivas

6.3.1 Número de pólos

As chaves devem ser deve ser tripolares, com mecanismo de acionamento e todos os acessórios e dispositivos que propiciem sempre a abertura e o fechamento simultâneo das três fases quando da manobra manual ou automática no local de instalação.

6.3.2 Padrões de Montagem

A chave deverá ser adequada para montagem e operação em câmara subterânea ou câmara semi-enterrada na posição horizontal.

6.3.3 Meio isolante

O meio isolante deve ser:

- Gás SF_6.

As prescrições referentes ao gás SF_6 devem estar de acordo com NBR IEC 60694 e IEC 376.

6.3.4 Meio de interrupção

A extinção do arco deverá ser:

- No vácuo.

6.3.5 Buchas

As buchas devem ser do tipo moldado em epóxi, isenta de bolhas, inclusões e outras imperfeições, e devem permitir a conexão de terminais desconectáveis, classe 600A, produzidos conforme ANSI/IEEE-Std-386-1985.

Não será aceita bucha defeituosa ou retocada. Os compostos estarão sujeitos à análise prévia do material.

As buchas devem operar sob compressão. Buchas ou partes correspondentes de colunas de equipamentos do mesmo tipo e capacidade devem ser intercambiáveis, e iguais mecânica e eletricamente.

As buchas devem satisfazer os requisitos das normas pertinentes no que se refere às dimensões, resistência mecânica, características elétricas, térmicas, etc.

Deverão ser fornecidos desenhos completos, dimensionais e com especificação de todos os modelos utilizados no equipamento.

6.3.6 Tanque e estrutura

Os tanques devem ser em aço inoxidável resistente às intempéries, de espessura adequada, para não se deformarem ou vibrarem em condições normais de transporte e operação.

O tanque deverá possuir um dispositivo que permita a fixação do controle eletrônico durante o transporte e/ou armazenamento.

O tanque deverá possuir resistência a arco interno, garantindo que caso um arco venha a ocorrer internamente não haja risco de explosão na direção do operador, conforme norma IEC 298.

Todas as juntas e emendas devem ser cuidadosamente soldadas, de tal maneira que o tanque esteja à prova de intempéries, e que não haja vazamento do gás isolante.

A estrutura suporte do equipamento deve ser projetada para suportar o impacto das forças de operação sem que haja vibração excessiva.

As tampas devem ser equipadas com ganchos olhais para içamento do conjunto. O equipamento deverá ser erguido com estropo curto sem danos as buchas.

Todas as partes metálicas internas e externas, que não sejam em aço inox, devem ser de latão, bronze ou zincadas por imersão a quente de acordo com a NBR 6323.

As arruelas de pressão para uso externo não poderão ser em aço carbono.

6.3.7 Conectores

O tanque da chave deve ser fornecido com conector de aterramento do tipo paralelo aparafusado de liga de cobre estanhado e próprio para cabo de bitolas de 10 mm^2 a 70 mm^2, sendo uma para cada via da chave.

6.3.8 Acessórios e opcionais

O proponente deve informar na proposta o preço unitário de todos os acessórios disponíveis para aplicação e complementação das chaves, ou no mínimo os seguintes:

a) Manômetro extra com engate rápido, para as chaves a SF_6;

b) Dispositivo especial para içamento na estrutura da chave;

c) Ferramenta para fechamento manual e eletromecânico.

6.4 Controle Eletrônico

6.4.1 Identificação da Fiação

Todos os terminais de fiação e réguas deverão ser anilhados e identificados de forma inequívoca.

6.4.2 Cabine do Controle Eletrônico

A cabine de controle da chave deve ser de aço ou aço inoxidável resistente às intempéries e ter porta com dispositivo para colocação de cadeado. A fixação dos componentes deve ser feita em um painel móvel.

Na parte frontal do painel devem aparecer somente os punhos das chaves de comando, fusíveis, lâmpadas indicativas e outros componentes desde que não apresentem pontos energizados. O restante dos componentes e toda a fiação devem ficar na parte traseira do painel.

Toda a fiação do circuito de controle sujeita a esforço mecânico deve ser com fios de cobre trançado de bitola mínima 0,52 mm^2 (20 AWG), com isolamento para 600 Volts. Não serão aceitas emendas nos fios.

A cabine deve ter os dispositivos necessários ao perfeito funcionamento da chave.

Todas as chaves, teclas e lâmpadas sinalizadoras existentes na cabine de controle eletrônico devem ser identificadas através de placas contendo as respectivas funções escritas em português.

Deve ter grau de proteção equivalente a pelo menos o IP- 65.

6.4.3 Características Elétricas

A abertura e fechamento devem ser efetuados por circuitos alimentados pelo sistema de 24 Vcc, ou que permita comando remoto. O mecanismo de abertura e de fechamento deve ser baseado em sistemas alimentados por bateria recarregável selada.

Os equipamentos devem ser equipados com dispositivos para comando local das seguintes funções:

a) Comando de abertura por via;

b) Comando de fechamento por via;

c) Chave de modo de funcionamento manual/automático;

d) Chave de modo de funcionamento local/remoto.

O painel de controle deve mostrar diretamente (display ou LED) ou através de navegação por menu no mínimo as seguintes informações:

a) Presença de tensão nas entradas da chave;

b) Estado do equipamento nas 3 vias;

c) Estado local ou remoto;

d) Estado manual ou automático;

e) Estados dos ajustes preferencial ou alternativo;

f) Alarme de problema com alimentação CC e CA;

g) Problema no controle;

h) Seqüência de operações permitidas CBO/OBC (fecha antes de abrir/ abre antes de fechar).

6.4.3.1 Características dos sensores de corrente de falta

Os sensores de corrente de falta devem indicar a passagem da corrente de curto circuito ou de sobrecarga acima de 600 A.

6.4.3.2 Requisitos para automação do controle eletrônico

Os conjuntos de manobra devem possuir Unidade Terminal Remota (UTR) que proporcione supervisão e controle remotos através do Sistema SCADA do Centro de Operação por meio de protocolo de comunicação DNP 3.0. A UTR deverá possuir porta de comunicação RS-232, de forma a viabilizar a comunicação entre os conjuntos de manobra e o Centro de Operação da CELESC através de rádio digital a ser instalado no interior da Câmara Pedestal.

A UTR deve reportar ao Sistema SCADA informações sobre os estados (aberto/fechado/aterrado) e medição de corrente, presença/ausência de tensão por fase dos conjuntos de manobra, bem como sinalizações de faltas nas redes subterrâneas.

A UTR deve permitir abertura e fechamento remoto dos conjuntos de manobra, através do Sistema SCADA, de forma a proporcionar agilidade nas manobras de transferência de cargas e restauração do fornecimento de energia elétrica.

Deverá permitir supervisão e controle, pelo Centro de Operação da CELESC, de estados e medidas dos conjuntos de manobra, conforme os seguintes pontos descritos:

Pontos de Supervisão:

a) Estado da Seccionadora (Aberta/Fechada/Aterrada)
b) Medição Trifásica de Corrente
c) Estado da Transferência Automática (Manual/Automático)
d) Ajustes da Transferência Automática
e) Presença/Ausência de Tensão
f) Detecção de Corrente de Falta

Pontos de Controle:

a) Seccionadora (Abrir/Fechar)
b) Estado da Transferência Automática (Manual/Automático)

7 INSPEÇÃO

7.1 Condições gerais de inspeção

7.1.1 Condição da chave a ser ensaiada

A chave deve estar completa, na versão da proposta, com todos os seus componentes e acessórios conectados, e montada de acordo com as suas condições normais de serviço.

7.1.2 Aterramento

Todas as partes passíveis de aterramento da chave, bem como, o seu dispositivo de controle, devem estar devidamente aterrados.

7.1.3 Tensão de controle

A chave deve ser ensaiada na condição mais desfavorável de tensão de alimentação do controle.

7.2 Amostragem

As amostras devem ser colhidas aleatoriamente, pelo inspetor da CELESC, nos lotes prontos para embarque. Considera-se como um lote o conjunto de equipamentos de mesmo tipo construtivo, mesma tensão máxima de operação e mesma data de entrega.

7.2.1 Para os ensaios de recebimento:

A amostragem e os critérios de aceitação para os ensaios de recebimento são apresentados no Anexo 1, para regime de inspeção normal. A comutação do regime de inspeção deve seguir as recomendações da NBR 5426.

No ensaio de zincagem deve ser ensaiada uma peça zincada de cada chave integrante da amostra indicada no Anexo 1.

7.3 Ensaios

7.3.1 Generalidades

Todos os equipamentos abrangidos pelo fornecimento, deverão ser submetidos à inspeção e ensaios pelo Contratado, na presença do inspetor da **CELESC**, caso se julgue necessário, de acordo com estas especificações e com as normas recomendadas.

Para os equipamentos que não são de fabricação do Contratado, o mesmo deverá apresentar os relatórios dos ensaios realizados e será responsável pela garantia do perfeito funcionamento desses equipamentos, inclusive pela substituição dos mesmos, se houver necessidade.

Logo após os ensaios será entregue ao inspetor cópia do formulário preenchido durante os ensaios, devidamente rubricado pelo encarregado e pelo inspetor.

Qualquer alteração eventual deverá ser comunicada à **CELESC.**

As despesas relativas a material de laboratório e pessoal para execução dos ensaios correrão por conta do Contratado.

A aceitação do equipamento pela **CELESC**, através do seu representante, com base nos ensaios realizados ou nos relatórios que os substituem, não eximirá o Contratado de sua responsabilidade em fornecer o equipamento em plena concordância com a Autorização de Fornecimento ou Contrato e com estas especificações. Também não invalidará ou comprometerá qualquer reclamação que a **CELESC** ou seu representante venha a fazer, baseado na existência de equipamento inadequado ou defeituoso.

A rejeição do equipamento, em virtude de falhas apresentadas na inspeção e nos ensaios, ou da sua discordância com a Autorização de Fornecimento ou Contrato, ou com estas especificações, não eximirá o Contratado de sua responsabilidade em fornecer o mesmo na data de entrega prometida.

Se, na opinião da **CELESC**, a rejeição tornar impraticável a entrega pelo Contratado na data prometida, ou se tudo indicar que o Contratado será incapaz de satisfazer aos requisitos exigidos, a **CELESC** reserva-se o direito de rescindir todas as suas obrigações e adquirir o equipamento em outra fonte. Sendo o Contratado considerado infrator do Contrato e sujeito às penalidades aplicáveis ao caso.

Serão rejeitados os equipamentos que apresentarem valores de ensaio fora das garantias do contrato e das tolerâncias estabelecidas nestas especificações e nas normas citadas.

7.3.2 Relatório de Ensaios

Deverá ser apresentado um relatório completo, em três vias, dos ensaios efetuados, com as indicações (métodos, instrumentos e constantes empregadas), necessários à sua perfeita compreensão. Este relatório deverá indicar os nomes **CELESC** e do Contratado, em todas as folhas.

Todas as vias do referido relatório serão assinadas pelo encarregado dos ensaios e por um funcionário categorizado do contratado e pelo inspetor da **CELESC**. Depois de examinado o relatório, uma das cópias será devolvida ao Contratado, aprovando ou não o equipamento.

No caso da **CELESC** dispensar a presença do inspetor na inspeção e ensaios, o Contratado apresentará, além do referido relatório com os requisitos exigidos normalmente, a garantia da autenticidade dos resultados. Esta garantia poderá ser dada num item do mencionado relatório ou através de um certificado devidamente assinado por um funcionário categorizado do Contratado. Em qualquer dos casos, o Contratado apresentará um certificado, atestando que o equipamento fornecido está de acordo com todos os requisitos destas especificações e conforme as modificações ou acréscimos, apresentados na proposta.

7.4 Ensaios de Tipo

Os ensaios de tipo são os listados a seguir.

Item	Ensaio	Norma
1	Inspeção Geral	NBR 10860
2	Verificação Dimensional	NBR 10860
3	Ensaio de tensão suportável nominal a freqüência industrial no circuito principal a seco	NBR IEC 60694
4	Ensaio de operação mecânica	NBR 10860
5	Ensaio de medição da resistência de contato do circuito principal	NBR IEC 60694
6	Ensaio de tensão suportável nominal a freqüência industrial nos circuitos auxiliares de comando	NBR 7116
7	Verificação da estanhagem	NBR 10860
8	Verificação da zincagem	NBR 10860
9	Ensaio de tensão suportável nominal de impulso atmosférico	NBR IEC 60694
10	Ensaio de tensão suportável nominal a freqüência industrial sob chuva	NBR IEC 60694
11	Ensaio de rádio-interferência	NBR 7876
12	Ensaio de interrupção e estabelecimento	NBR 10860
13	Ensaio de operação	NBR 10860
14	Ensaio de corrente suportável nominal de curta duração e do valor de crista nominal da corrente suportável	NBR IEC 60694
15	Ensaio de estanqueidade da caixa de controle	NBR IEC 60529
16	Ensaio de elevação de temperatura	NBR IEC 60694

17	Ensaio de verificação da simultaneidade dos contatos	IEC 56-4
18	Ensaio no gás SF_6	IEC 376
19	Ensaio de estanqueidade	Esta norma
20	Ensaio de gás isolante	IEC 376
21	Ensaio de resistência mecânica	NBR 10860
22	Ensaios no controle integrado	NBR 7116 NBR 11770

Tabela 2- Ensaios de tipo

Durante o recebimento devem ser executados os ensaios 1 a 8 da tabela 2.

7.4.1 Inspeção Geral

Antes de realizar os ensaios, o inspetor deve efetuar a inspeção geral, comprovando se as chaves possuem todos os componentes e acessórios requeridos e verificando:

a) características e acabamento dos componentes e acessórios;

b) acionamento mecânico da chave;

c) identificação e acondicionamento.

A não conformidade da chave com qualquer uma dessas características de qualidade determina a rejeição do material.

7.4.2 Verificação Dimensional

A chave deve ter dimensões conforme desenho padrão ou documento do fabricante, aprovado pela CELESC.

7.4.3 Ensaio de tensão suportável nominal a freqüência industrial no circuito principal a seco.

O ensaio deve ser realizado conforme NBR IEC 60694, somente a seco.

7.4.4 Ensaio de operação mecânica

7.4.4.1 Condições de ensaio

Deve-se dar a chave condições de permitir a sua operação de abertura e fechamento manualmente, com dispositivo eletromecânico e automaticamente (quando aplicável).

7.4.4.2 Procedimento de ensaio

O ensaio consiste em abrir e fechar a chave pelo acionamento manual e/ou automático dos dispositivos de abertura e fechamento.

Os ensaios são efetuados:

a) Sem tensão nem corrente no circuito principal.

b) Com tensão e corrente no circuito principal

O ciclo de abertura e fechamento deve ser repetido por 10 vezes ininterruptamente.

7.4.4.3 Interpretação dos resultados do ensaio

A chave é considerada aprovada se suportar a seqüência completa de abertura e fechamento sem qualquer anormalidade.

7.4.5 Ensaio de medição da resistência de contato do circuito principal

Deve ser realizado conforme NBR IEC 60694.

7.4.6 Ensaio de tensão suportável nominal a freqüência industrial nos circuitos auxiliares de comando.

Deve ser realizado de acordo com a NBR 7116.

7.4.7 Estanhagem

Em caso de elementos estanhados o ensaio deve ser realizado conforme NBR 10860.

7.4.8 Zincagem

Em caso de elementos zincados deve ser realizado ensaio conforme NBR 10860.

7.4.9 Ensaio de tensão suportável nominal de impulso atmosférico

O ensaio de tensão suportável nominal de impulso atmosférico deve ser realizado com aplicações de impulso com forma de onda 1,2/50 µs e de acordo com a norma NBR IEC 60694.

Transformadores de corrente e tensão podem ser substituídos por réplicas de mesma forma geométrica, volume e material utilizado, que reproduzam as condições reais das ligações de alta tensão. Caso não sejam substituídas por réplicas, seus secundários devem ser curto-circuitados e aterrados.

O ensaio deve ser realizado com quinze impulsos de polaridade positiva e quinze de polaridade negativa, conforme descrito em norma.

7.4.9.1 Interpretação dos resultados

A chave será considerada aprovada ao ensaio se, para cada série de 15 ondas ocorrem no máximo duas descargas por polaridade em meio auto-recuperante e nenhuma descarga em meio não auto-recuperante.

7.4.10 Ensaio de tensão suportável nominal a freqüência industrial sob chuva

Deve ser realizado conforme NBR IEC 60694.

7.4.11 Ensaio de rádio-interferência

7.4.11.1 Procedimentos de ensaio

Este ensaio deve ser realizado conforme prescrições da NBR 7876, com instrumentação para medição do nível de tensão de radio-interferência de acordo com a NBR 7875.

As chaves devem ser consideradas aprovadas no ensaio, quando o nível de tensão de rádio-interferência, à tensão indicada na tabela 3, não exceder o limite indicado na mesma em 1000 kHz referida a 300Ω.

O ensaio deve ser realizado, em cada pólo, com a chave na posição fechada e na posição aberta. Quando os ensaios forem realizados com a chave na posição aberta, a tensão de rádio-interferência deve ser determinada inicialmente com o pólo ou grupo de pólos não energizados aterrados, e posteriormente com estes não aterrados.

7.4.11.2 Recomendações

As seguintes precauções devem ser tomadas para o ensaio de rádio-interferência:

- A chave sob ensaio deve estar aproximadamente na mesma temperatura do ambiente na qual será realizado o ensaio;

- A chave deve estar limpa e seca;

- Deve existir um intervalo de pelo menos duas horas entre os ensaios dielétricos e o de rádio-interferência.

7.4.11.3 Interpretação dos resultados

Os valores de rádio-interferência medidos não devem ser superiores aos indicados na coluna 3 da tabela 3.

Tabela 3 - Limites de rádio-interferência

Tensão Nominal (kV)	Tensão de Ensaio a 60hz (kV)	Limite de Tensão de Rádio Interferência em Volts a Freqüência de 1000 kHz
13,8	8,9	250
24,2	15,7	250

7.4.12 Ensaio de interrupção e estabelecimento

7.4.12.1 Disposição da chave para os ensaios:

A chave a ser ensaiada deve ser montada completa no seu próprio suporte ou num suporte equivalente conforme NBR 10860. O dispositivo de operação deve ser operado da maneira especificada. Em particular, se for operada eletricamente, deve ser operada com a mínima tensão.

Deve ser verificado se a chave opera satisfatoriamente nas condições acima, em vazio. O percurso dos contatos móveis deve ser registrado, se praticável.

As chaves com operação manual podem ser operadas através de dispositivos com controle remoto. Na definição do terminal a ser energizado nos ensaios, deve ser levado em consideração aquele que representa a condição mais desfavorável. Na indefinição, considerar todas as posições.

7.4.12.2 Aterramento do circuito de ensaio:

A chave com sua estrutura aterrada como em serviço, deve ser ligada no circuito de ensaio, tendo um ponto de neutro da fonte ou de carga, aterrado. No primeiro caso, a impedância de seqüência zero deve ser menor que três vezes a impedância de seqüência positiva no lado da fonte. As ligações usadas devem ser indicadas no relatório de ensaio. O aterramento dos cabos do circuito de ensaio deve ser efetuado de acordo com os requisitos da NBR 7118. O circuito de ensaio e a estrutura das chaves devem ser aterradas de modo que as condições de tensão entre as partes vivas e a terra, após a extinção do arco, reproduzam a condição da tensão de serviço.

As ligações usadas devem ser indicadas no relatório de ensaio.

7.4.12.3 Freqüência de ensaio:

As chaves devem ser ensaiadas à freqüência de 60 Hz.

7.4.12.4 Corrente de abertura:

A corrente a ser interrompida deve ser simétrica com decréscimo desprezível. Os contatos da chave não devem ser abertos até que as correntes transitórias devidas ao fechamento tenham sido estabilizadas. A corrente de abertura é a média das correntes interrompidas em todos os pólos. A diferença entre a média dessas correntes e os valores obtidos em cada polo não deve exceder 10%.

A tolerância para a corrente de abertura é + 10% -10% do valor nominal.

A capacidade de abertura deve ser estabelecida em função de:

a) tensão de ensaio;

b) corrente de abertura;

c) fator de potência do circuito;

d) circuito de ensaio.

7.4.12.5 Tensão de ensaio

A tensão de ensaio é a média das tensões fase-fase e deve ser medida imediatamente após a interrupção do circuito, com exceção das cargas capacitivas, quando é medida imediatamente antes da abertura dos contatos.

A tensão deve ser medida o mais próximo possível dos terminais da chave de maneira que, a impedância entre o ponto de medição e os terminais da chave seja a menor possível.

Para os ensaios trifásicos, a tensão deve ser a mais próxima possível da tensão máxima de operação da chave, exceto no ensaio com corrente de interrupção de circuito em anel para o qual a tensão corresponde a 20% da tensão máxima de operação.

A tolerância das tensões de ensaio é ± 5% do valor especificado. A tensão de restabelecimento na freqüência de 60 Hz deve ser mantida pelo menos durante 0,1 segundos após a extinção do arco.

7.4.12.6 Tensão aplicada antes do ensaio de estabelecimento em curto-circuito

A tensão aplicada antes do ensaio de estabelecimento em curto-circuito é o valor r.m.s. da tensão do circuito imediatamente antes do ensaio. No caso dos ensaios trifásicos, o valor médio das tensões aplicadas não deve ser menor do que o da tensão máxima de operação e não deve excedê-lo em 10% sem o consentimento do fabricante.

A diferença entre o valor e as tensões aplicadas em cada fase não deve exceder a 5% do valor médio.

7.4.12.7 Corrente de estabelecimento em curto-circuito

A corrente de estabelecimento em curto-circuito deve ser expressa pelo valor máximo em qualquer polo. A tolerância é de +10% -10% do valor de crista da corrente suportável nominal (Ver Tabela 2).

No caso em que a corrente de estabelecimento não atinja 100% do valor especificado nos dois ensaios, estes serão ainda válidos, desde que a corrente de estabelecimento atinja 100% em um ensaio e 90% no outro.

Devido ao pré-arco nem sempre é possível atingir esses valores.

Neste caso, deve ser evidenciado que o valor atingido pela corrente de estabelecimento é representativo das condições que a chave deve suportar, levando-se em conta a sua capacidade de estabelecimento nominal em curto-circuito. O valor de crista da corrente presumida não deve ser inferior a 100% da capacidade de estabelecimento nominal nem superior a 110% deste valor.

A duração da corrente de curto-circuito não deve ser menor que 0,1 segundo.

A capacidade de estabelecimento em curto-circuito deve ser expressa em função da tensão aplicada e do valor de crista da corrente suportável.

7.4.12.8 Circuitos de ensaio:

7.5.4.8.1. Para carga principalmente ativa (séries 1 e 3), o circuito de ensaio consiste de uma fonte e de um circuito de carga (ver Figuras 1 e 2). A fonte deve ter um fator de potência que não exceda 0,2 e deve estar de acordo com os seguintes requisitos:

- a componente simétrica da corrente de curto-circuito da fonte não deve exceder a corrente suportável nominal de curta duração da chave nem ser menor que 5% desta corrente.

- para o ensaio de série 1, a impedância da fonte deve estar entre 12% e 18% do total da impedância do circuito de ensaio. Se os fabricantes concordarem, a impedância da fonte pode ser elevada para 20% com o objetivo de combinar o ensaio da série 2 com o ensaio da série 1 (ver 7.5.4.9).

A tensão de restabelecimento transitória (TRT) presumida da fonte nas condições de curto-circuito não deve ser menos severa do que a especificada na NBR 7118.

O circuito de carga deve ter um fator de potência de aproximadamente 0,7 (entre 0,65 a 0,75) e deve consistir de reatores com resistores em paralelo. Estes resistores devem consumir a maior parte da potência ativa.

NOTA: Quando, por conveniência de ensaio, uma impedância é inserida em série com a carga (por exemplo: quando um transformador for usado entre a chave e a carga), esta impedância é considerada parte integrante da fonte.

7.5.4.8.2 Para circuitos em anel (série 2), o circuito de ensaio deve ter um fator de potência que não exceda 0,3 e se um resistor for usado, este deve ser ligado em série com o reator.

A TRT presumida não deve ser menos severa do que a especificada na Tabela 4 da NBR 10860 e Figura 8 da NBR 10860.

7.5.4.8.3 Para cabos em vazio (série 4), o circuito do lado da fonte em relação à chave deve ser especificado como série 1. O circuito capacitivo deve estar de acordo com o correspondente circuito da NBR 7118.

7.5.4.8.4 Para transformador em vazio, considera-se que uma chave que atenda todos os ensaios de interrupção especificados em 7.5.4.9. seja capaz também de interromper a corrente de um transformador em vazio de até 1250kVA. Portanto, nenhum ensaio é especificado.

7.4.12.9 Seqüência de ensaio para chaves tripolares para operação em carga

As séries de ensaios devem ser realizadas seguindo-se uma seqüência pré-determinada, sem manutenção da chave, com exceção do ensaio da série 5 que sob condições especificadas pode ser realizado em uma outra chave de mesmo tipo.

A operação de abertura deve ser realizada após a de fechamento, com um tempo de retardo intencional entre as duas operações, suficiente para a atenuação dos transitórios.

Os ciclos de operações de fechamento e abertura podem ser separados quando a concepção do projeto da chave ou as limitações de potência do laboratório de ensaio assim exigirem. O intervalo de tempo entre os ciclos das operações de fechamento e abertura não deve exceder a 3 minutos.

A seqüência para o ensaio trifásico (ver Tabela 8 da NBR 10860) deve ser:

Série 1: 100 operações de fechamento e abertura com corrente igual a capacidade de interrupção nominal para carga principalmente ativa.

Série 2: 10 operações de fechamento e abertura com corrente igual a capacidade de interrupção nominal para circuito em anel. Se o valor da impedância do circuito de alimentação para série 1 for aproximadamente igual a 20% da impedância total do circuito de ensaio e se for elevado a 110 o número de operações, não será necessário realizar o ensaio da série 2.

Série 3: 20 operações de fechamento e abertura com 5% da capacidade de interrupção nominal para carga principalmente ativa.

Série 4: 20 operações de fechamento e abertura com capacidade de interrupção nominal de cabos em vazio.

Série 5: 2 operações de fechamento na capacidade de estabelecimento em curto-circuito.

Se for evidente ou se for possível provar que a capacidade de estabelecimento em curto-circuito não é influenciada pelos ensaios das séries 1 a 4, a série 5 pode ser realizada em uma outra chave do mesmo tipo.

7.4.12.10 Condições da chave tripolar para operação em carga durante os ensaios

Durante os ensaios, a chave não deve apresentar nenhum sinal de desgaste, além do previsto no último parágrafo do item 7.5.4.11 adiante.

Os gases produzidos devem ser expelidos numa direção tal que não haja ruptura do dielétrico (entre fases ou para terra).

Eventuais chamas ou partículas metálicas não devem prejudicar a sua isolação.

As sobretensões causadas durante os ensaios de energização de cabos ou interrupção de correntes capacitivas não devem exceder as sobretensões de manobra permissíveis especificadas na NBR 7118.

Durante os ensaios, não deve existir indicação de corrente de fuga significativa para estrutura aterrada. Em caso de dúvida, as partes normalmente aterradas devem ser ligadas a terra através de um fusível de fio de cobre de 0,1mm de diâmetro a 50 mm de comprimento.

7.4.12.11 Condição da chave tripolar, para operação em carga, após os ensaios de abertura

Após a realização dos ensaios especificados nas séries 1 a 4, a função mecânica e os isoladores da chave devem estar nas mesmas condições anteriores aos ensaios.

A chave deve ser capaz de conduzir sua corrente nominal sem que sua elevação de temperatura exceda os valores especificados e, seu desempenho, no estabelecimento em curto-circuito, deve atender aos requisitos especificados.

As propriedades de isolamento de uma chave na posição aberta não devem estar reduzidas abaixo daquelas especificadas.

Após os ensaios, uma inspeção visual e uma operação sem carga da chave é normalmente suficiente para verificação dos requisitos acima.

No caso de dúvida sobre a capacidade da chave de conduzir a corrente nominal, em regime contínuo, um ensaio de elevação de temperatura deve ser realizado para verificar se os valores especificados não são excedidos.

Os contatos de arco ou qualquer outra parte do processo de extinção podem apresentar desgaste.

7.4.12.12 Condições da chave tripolar, para operação em carga, após os ensaios de estabelecimento em curto-circuito:

Após a realização dos ensaios de estabelecimento em curto-circuito (série 5), a função mecânica e os isoladores da chave devem apresentar as mesmas condições anteriores a este ensaio. A chave deve ser capaz de estabelecer, conduzir e interromper sua corrente nominal. As propriedades de isolamento da chave tripolar na posição de contatos abertos não devem estar reduzidas abaixo daquelas especificadas.

Após os ensaios, uma inspeção visual e uma operação sem carga da chave é normalmente suficiente para verificação dos requisitos acima.

No caso de dúvida sobre a capacidade da chave de conduzir a corrente nominal, em regime contínuo, um ensaio de elevação de temperatura deve ser realizado, sendo os limites de elevação de temperatura, conforme a NBR IEC 60694, especificados para as partes metálicas em contato com material isolante, elevados em 10°C.

No caso de dúvida sobre a capacidade da chave de estabelecer e interromper sua corrente nominal, podem ser realizadas duas operações de abertura e fechamento com esta corrente.

Os contatos de arco ou qualquer outra parte envolvida no processo de extinção podem apresentar desgaste.

A capacidade de estabelecimento em curto-circuito pode estar reduzida.

7.4.12.13 Registros de ensaios:

O relatório de ensaios deve conter os seguintes registros gráficos.

a) corrente em cada fase;

b) tensão entre cada fase e a terra;

NOTA: Registros de tensões entre fase e entre os terminais de um pólo podem também ser desejáveis.

c) instante de energização da bobina de abertura, caso exista.

7.4.13 Ensaio de operação

A chave deve satisfazer as condições de operações mecânicas, após estar ensaiada e de acordo com o item 7.1, e conforme a seguir.

A chave deve ser submetida a **cem (100)** seqüências de operação. Qualquer pólo ou câmara de extinção da chave deverá ser capaz de efetuar pelo menos 100 manobras de interrupção e restabelecimento de sua corrente nominal em serviço contínuo antes que seja necessária qualquer intervenção de manutenção ou substituição, parcial ou integralmente.

Após o ensaio acima a chave deve ser capaz de realizar operações manuais e automáticas.

7.4.14 Ensaio de corrente suportável nominal de curta duração e do valor de crista nominal da corrente suportável

Deve ser realizado conforme NBR IEC 60694.

Nota:

Para realização deste ensaio, todos os circuitos de controle para operação da chave devem estar desligados, a fim de que a chave permaneça na posição fechada durante a circulação de corrente.

7.4.15 Ensaio de estanqueidade da caixa de controle

Deve ser realizado de acordo com a NBR IEC 60529.

7.4.16 Ensaio de elevação de temperatura

Deve ser realizado conforme NBR IEC 60694

7.4.17 Ensaio de verificação da simultaneidade dos contatos

Este ensaio deve ser realizado conforme IEC 56-4 item 5.3.1.

7.4.18 Ensaio no gás SF_6

Quando o meio isolante e/ou o meio de interrupção utilizado for gás SF_6, devem ser realizados no mínimo os seguintes ensaios de acordo com normas IEC 376, 376A e 376B e devem ser atendidos os requisitos da tabela 4, expressos pela máxima concentração permitida, relativa à massa:

a) Identificação;

b) Teor da água;

c) Fluoretos hidrolizáveis;

d) Acidez;

e) Teor de CF_4, O_2 e N_2;

f) Teor de óleo mineral.

CF4	Ar	Água	Óleo mineral	Acidez HF	Fluoreto Hidrolizáveis
0,05%	0,05%	15 ppm	10 ppm	0,3 ppm	1 ppm

Tabela 4 - Requisitos para ensaio de SF6

7.4.19 Ensaio de estanqueidade

O ensaio de estanqueidade deve ser realizado em câmara de ciclos térmicos de 24 horas (ciclos de 8 horas) de resfriamento de -40ºC a 50ºC.

As chaves só poderão ser consideradas aprovadas se após a realização dos ensaios não apresentarem quaisquer sinais de trinca, ruptura e vazamento de gás.

7.4.20 Ensaio de gás isolante.

Deve ser realizado de acordo com a IEC 376.

7.4.21 Ensaio de Resistência Mecânica

O ensaio de resistência mecânica consiste em 1000(mil) ciclos de operação com ausência de tensão no circuito principal e deve ser realizado conforme NBR 10860.

7.4.22 Ensaios no controle integrado

Os ensaios no controle integrado devem ser realizados com o controle montado na chave a, podendo ser realizados com o controle montado em separação da chave, desde que as condições normais de operação sejam atendidas.

Os elementos que compõem o controle integrado a serem ensaiados são:

a) Entrada da fonte de alimentação de baixa tensão;

b) TP e TC, ou ambos, conectados aos elementos de circuito de controle;

c) Cabos de interligação da chave ao circuito de controle.

7.4.22.1 Ensaios de isolamento

Devem ser realizados os seguintes ensaios:

a)Medição da resistência de isolamento, conforme NBR 7116;

b)Tensão suportável nominal a freqüência industrial nos circuitos auxiliares e de comando, conforme NBR 7116;

c) Impulso de tensão, conforme NBR 7116 com tensão de ensaio de 5kV de pico, quando aplicável.

7.4.22.2 Ensaios de susceptibilidade

Devem ser realizados os seguintes ensaios:

a) Perturbações de alta freqüência, conforme NBR 11770, classe 2;

b) Transientes rápidos - trem de pulsos, conforme IEC 801-4, adotando-se nível de severidade 4;

c) Distúrbio de campo eletromagnético radiado, conforme IEC 255-3, adotando-se nível de severidade 3;

d) Descarga eletrostática, de acordo com IEC 255-22-2, adotando-se nível de severidade 2.

São os seguintes os critérios de aceitação para os ensaios acima:

a) Durante o ensaio o controle integrado não deve operar indevidamente ocasionando mudança de estado da chave;

b) As características de operação da chave não devem sofrer alterações.

7.4.22.3 Ensaios climáticos

O controle integrado deve ser submetido aos ensaios e critério de aceitação conforme NBR 11770

7.4.22.4 Ensaio de vibração

Deve ser realizado conforme NBR 11770, classe 1.

8 EMBALAGEM E EMBARQUE

8.1 Generalidades

Tanto a embalagem como a preparação para embarque estão sujeitos a inspeção, que será efetuada baseando-se nos desenhos aprovados. Uma cláusula importante desta especificação é que o

acondicionamento dos materiais/equipamentos deverá ser efetuado de modo a garantir um transporte seguro em quaisquer condições e limitações que possam ser encontradas, independentemente do tipo de transporte utilizado.

O sistema de embalagem deverá proteger todo o material/equipamento contra quebras e danos de qualquer espécie, desde a saída da fábrica até a chegada ao local de destino, a ser feito de modo que a massa e as dimensões sejam mantidas dentro de limites razoáveis, a fim de facilitar o manuseio, o armazenamento e o transporte.

As chaves deverão ser embaladas individualmente.

As peças sobressalentes (quando aplicável) devem ser embaladas separadamente, em caixas, com a marcação "peças sobressalentes".

As embalagens não serão devolvidas ao fornecedor.

O material/equipamento será liberado para embarque depois de devidamente inspecionado e conferido.

8.2 Marcação da embalagem

Cada volume deverá apresentar externamente marcação indelével e facilmente legível, com pelo menos os seguintes dados:

- Nome do fornecedor;

- O nome "**CELESC**"

- Número e item da ordem de compra;

- Quantidade e tipo do material/equipamento, contido em cada volume; - massa total do volume (massa bruta), em quilogramas.

Marcações adicionais necessárias para facilidade de transporte de materiais/equipamentos importados poderão ser usadas e serão indicadas na ordem de compra ou nas instruções para embarque.

9 CERTIFICAÇÃO E ENVIO DAS PROPOSTAS

Os procedimentos para certificação técnica dos ensaios das chaves devem ser realizados de acordo com a instrução normativa E-313.0045.

O proponente deverá, para cada item proposto, preencher a folha de características técnicas correspondentes e anexar à proposta.

O fornecedor deve se manifestar caso a chave ofertada não atenda algum requisito da especificação. A falta dessa informação será interpretada pela Celesc como concordância do proponente com as características especificadas.

Caso alguns valores de características propostas sejam baseados em normas diferentes das especificadas, o proponente deverá citar, e informar à Celesc a norma de referência.

9.1 Aceitação das características propostas

A aceitação de características inferiores às especificadas ficará a critério exclusivo da **CELESC**. Será dada preferência aos materiais/equipamentos com características iguais ou superiores às especificadas.

9.2 Garantia das características propostas

Os valores indicados pelos proponentes na folha de características técnicas, serão considerados como garantia técnica da proposta e prevalecerá sobre qualquer desenho, manual, catálogo ou publicação que sejam anexados à proposta.

10 TREINAMENTO

O fornecedor deverá proporcionar a **CELESC**, sem ônus, e nas suas dependências, treinamento para uma equipe de dois funcionários, abrangendo os seguintes tópicos:

- Projeto;

- Instalação;

- Operação;

- Manutenção / ensaios da chave e controle.

11 VALORES NOMINAIS

Tabela 5 – Valores Nominais para Chaves (sem Telecomando)

Tensão Máx. de Operação (kV)	Tensão Suportável Nominal de Impulso Atmosférico (kV) (valor de crista)		Tensão Suportável Nominal a Freqüência Industrial (kV) (valor eficaz)		Corrente Nominal (A)	Corrente Suportável Nominal de Curta Duração kA/s (eficaz)	Código CELESC
	Entre pólos e à terra	Entre contatos abertos	Entre pólos e à terra	Entre contatos abertos			
15	110	125	34	38	600	12,5	24461
24,2	125	140	50	55	600	12,5	18163

Anexo 1 – Planos de Amostragem para Ensaio de Recebimento

Tabela 6 – Amostragem para Ensaios de Recebimento

<table>
<tr><td rowspan="4">Tamanho do Lote</td><td colspan="4">- Inspeção Geral</td><td colspan="4">- Verificação Dimensional
- Tensões Suportáveis a 60 Hz
- Operação Mecânica</td><td colspan="4">- Medição da Resistência do Circuito Principal
- Estanhagem
- Zincagem</td></tr>
<tr><td colspan="4">Amostragem Dupla
Nível I
NQA 2,5%</td><td colspan="4">Amostragem Dupla
Nível I
NQA 1,0%</td><td colspan="4">Amostragem Dupla
Nível S4
NQA 1,5%</td></tr>
<tr><td colspan="2">Amostra</td><td rowspan="2">Ac</td><td rowspan="2">Re</td><td colspan="2">Amostra</td><td rowspan="2">Ac</td><td rowspan="2">Re</td><td colspan="2">Amostra</td><td rowspan="2">Ac</td><td rowspan="2">Re</td></tr>
<tr><td>SEQ</td><td>TAM</td><td>SEQ</td><td>TAM</td><td>SEQ</td><td>TAM</td></tr>
<tr><td>3 a 25</td><td>-</td><td>2</td><td>0</td><td>1</td><td>-</td><td>3</td><td>0</td><td>1</td><td>-</td><td>3</td><td>0</td><td>1</td></tr>
<tr><td>26 a 150</td><td>-</td><td>5</td><td>0</td><td>1</td><td>-</td><td>8</td><td>0</td><td>1</td><td>-</td><td>5</td><td>0</td><td>1</td></tr>
<tr><td rowspan="2">151 a 500</td><td>1ª</td><td>13</td><td>0</td><td>2</td><td rowspan="2">-</td><td rowspan="2">13</td><td rowspan="2">0</td><td rowspan="2">1</td><td rowspan="2">-</td><td rowspan="2">8</td><td rowspan="2">0</td><td rowspan="2">1</td></tr>
<tr><td>2ª</td><td>13</td><td>1</td><td>2</td></tr>
</table>

NOTAS:

1. Ac = número de peças defeituosas que ainda permite aceitar o lote.

   Re = número de peças defeituosas que implica na rejeição do lote.

2. Procedimento para amostragem dupla:

- ensaiar, inicialmente um número de unidades igual ao da primeira amostra obtida na Tabela;

- se o número de unidades defeituosas encontrado estiver compreendido entre Ac e Re (excluídos esses valores), ensaiar a segunda amostra;

- o total de unidades defeituosas encontradas depois de ensaiadas as duas amostras, deverá ser igual ou inferior ao maior Ac especificado.

3. As três chaves que tenham apresentado o maior valor no ensaio de medição da resistência do circuito principal devem ser submetidas ao ensaio de operação mecânica.

Anexo 2 – Diagrama unifilar esquemático do circuito principal da chave submersível

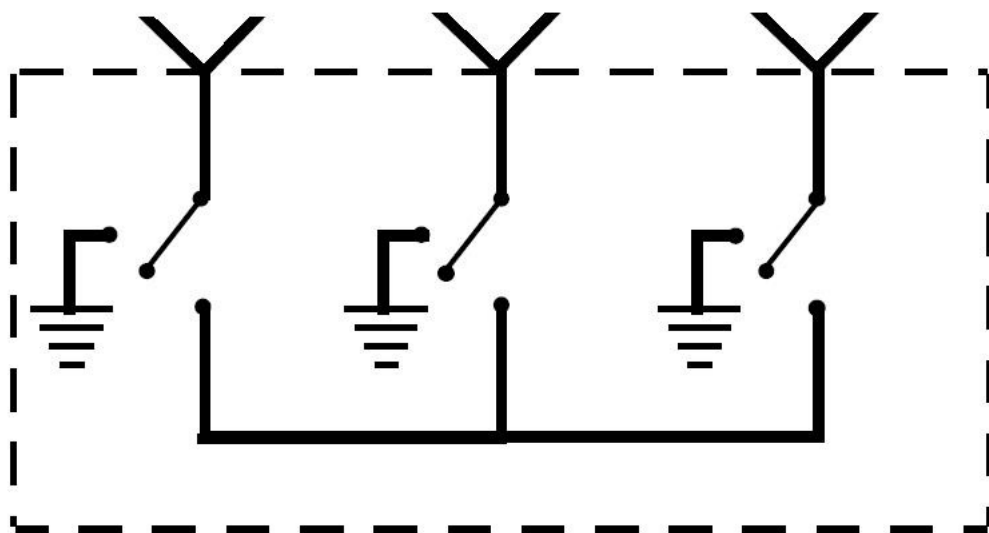



Figura 1 - Diagrama unifilar do circuito principal da chave

SISTEMA DE DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS DE DISTRIBUIÇÃO

SUBSISTEMA NORMAS E ESTUDOS DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS DE DISTRIBUIÇÃO

CÓDIGO	TÍTULO	FOLHA
NE-124E	Câmara Pedestal de Distribuição de Energia	1/36

1. FINALIDADE

Essa especificação apresenta as características para o fornecimento de Câmara Pedestal de Distribuição de Energia para transformadores com potência de até 1000 kVA para funcionamento em tensões nominais até 25 kV/60HZ, corrente de curto-circuito de 12,5 kA (média tensão) e pronta para controle remoto, integrada ao sistema SCADA da CELESC D.

As câmaras são destinadas à locais de livre acesso ao público ao ar livre, devendo assegurar alto nível de segurança pessoal e devem ser fornecidas "prontas para uso", apenas necessitando a conexão dos cabos de Média Tensão, Baixa Tensão e Aterramento para sua entrada em funcionamento.

2. ÂMBITO DE APLICAÇÃO

Aplicam-se aos Departamentos da Diretoria Técnica, Agências Regionais, fabricantes, fornecedores de materiais e demais órgãos usuários.

3. ASPECTOS LEGAIS

NBR-IEC-62271-200 Conjunto de manobra e controle em invólucro metálico para tensões acima de 1 kV até e inclusive 36,2 kV

IEC 60265-1 High-voltage switches - Part 1: Switches for rated voltages above 1 kV and less than 52 kV

IEC 60529 Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)

IEC 60694 Common specifications for high-voltage switchgear and controlgear standards

IEC 62271-100 High-voltage alternating-current circuit-breakers

IEC 62271-102 High-voltage switchgear and controlgear – Part 102: Alternating current disconnectors and earthing switches

IEC 62271-105 High-voltage switchgear and controlgear – Part 105: Alternating current switch-fuse combinations

IEC 62271-200 High-voltage switchgear and controlgear - Part 200: AC metal-enclosed switchgear and controlgear for rated voltage above 1 kV and up to and including 52 kV

IEC 62271-202 High-voltage switchgear and controlgear - Part 202: High-voltage/low voltage prefabricated substation

IEC 60439-3 Low-Voltage Switchgear and Controlgear Assemblies - Part 3: Particular Requirements for Low-Voltage Switchgear and Controlgear Assemblies Intended to Be Installed in Places Where Unskilled Persons Have Access for Their Use - Distribution Boards

EN 292-2 Safety of machinery - Basic concepts, general principles for design - Part 2: Technical principles and specifications

IEC 61330 High-voltage/low-voltage prefabricated substations

4. CONCEITOS BÁSICOS

4.1. Câmara Pedestal de Distribuição

Subestação pré-fabricada composta de invólucro metálico com base de concreto com chaves seccionadoras/disjuntores automatizados de média tensão, transformador de MT/BT, painel de baixa tensão e interconexões de média, baixa tensão e aterramento; incluindo equipamentos auxiliares de supervisão e comando.

4.2. Conjunto de manobra

Termo geral que contempla os dispositivos de manobra (chave a SF_6 ou à vácuo) e suas combinações com equipamentos associados de controle, medição, proteção e regulação, incluindo a respectiva montagem destes dispositivos e equipamentos com interligações associadas, acessórios, invólucros e estruturas suporte.

4.3. Média Tensão (MT)

Tensão primária utilizada para distribuição de energia elétrica, para efeito deste equipamento considera-se MT as tensões de 13,8kV e 23,1kV.

4.4. Baixa Tensão (BT)

Tensão secundária de distribuição de energia elétrica, para este equipamento é considerada a tensão de 380/220V.

4.5. Painel de Média Tensão

Termo usado para caracterizar os equipamentos presentes no compartimento de média tensão.

5. DISPOSIÇÕES GERAIS

A câmara deverá ter invólucro conforme 5.3, chaves seccionadoras/disjuntores automatizados de média tensão, transformador de MT/BT e painel de baixa tensão composto por barramentos, chaves seccionadoras e fusíveis tripolares com capacidade de abertura sob carga.

5.1. Condições de Operação

A câmara pedestal deve ser adequada para operação até 1000 metros acima do nível do mar.

Os equipamentos MT/BT instalados dentro da câmara pedestal devem ser capazes de operar normalmente dentro dos seguintes intervalos de temperatura ambiente (externo à câmara pedestal):

- Temperatura máxima: +50 ºC
- Temperatura mínima: - 5 ºC

O fabricante/fornecedor deve informar se os equipamentos MT/BT instalados dentro da câmara são capazes de serem operados em temperaturas fora dos intervalos especificados e se alguma desclassificação é necessária.

5.2. Condições Gerais

O fornecedor deve ser capaz de fornecer os conjuntos de manobra e controle e demonstrar experiência com a implantação de sistema deste tipo para redes subterrâneas de distribuição.

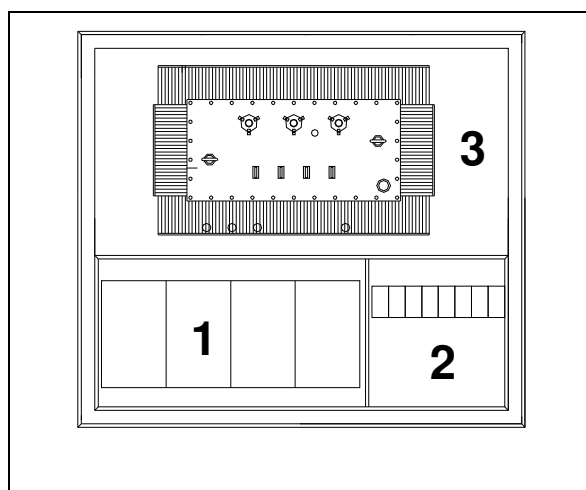
Todos os componentes devem estar de acordo com os requisitos contidos nas normas aplicáveis, em particular:

a) Transformador, de acordo com a NE-125E;

b) Chave e disjuntor de média tensão, de acordo com a NBR IEC 62271-200;

c) Chaves e disjuntores de baixa tensão, IEC 60947-1 e IEC 60439-1.

A câmara pedestal deverá ser do tipo “non walk-in”, ou seja, os equipamentos devem ser manobrados externamente à câmara pelo operador.

A câmara deverá ser compartimentada entre o transformador e os painéis de baixa e média tensão, de acordo com a seguir. Outras disposições de compartimentação poderão ser aceitas mediante consulta e aprovação da CELESC DISTRIBUIÇÃO.

1 - Compartimento de Média Tensão (Conjuntos de Manobra)

2 - Compartimento de Baixa Tensão (Painel de Baixa Tensão)

3 - Compartimento do Transformador

Figura 1 – Compartimentação da Câmara Pedestal

Os compartimentos devem separar os diferentes componentes (MT / Transformador / BT) para operação segura. Todos os componentes da câmara de distribuição pedestal deverão ser acessíveis através de portas. A câmara deve permitir a substituição do transformador através da remoção/abertura do teto do invólucro.

O conjunto de manobra de MT instalado dentro da câmara pedestal deve ser capaz de operação de forma local ou remota.

A câmara será instalada em locais de livre acesso ao público, devendo assegurar um alto nível de segurança pessoal conforme ensaios previstos.

A câmara deve ser fornecida com todas as conexões internas necessárias para seu funcionamento, tais como interligação MT/Trafo, Trafo/BT, interligação dos aterramentos em um ponto comum, circuitos de comando e telecontrole.

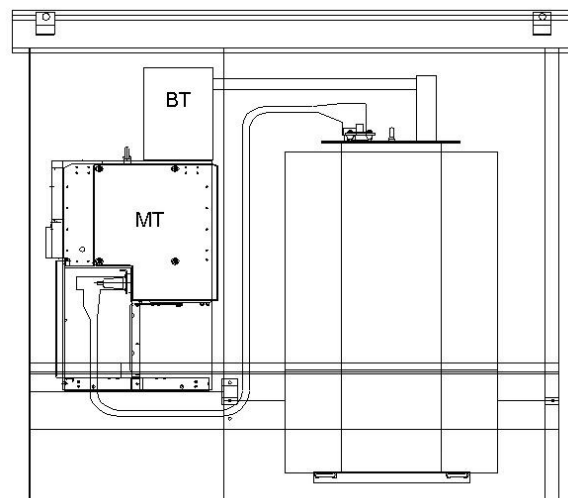



Figura 2 - Vista lateral da câmara

A câmara deve estar pronta para operação, devendo somente ser conectada aos cabos de aterramento, média e baixa tensão da rede.

Os equipamentos devem estar localizados acima do nível do solo, evitando inundações. Somente o transformador poderá estar "semi-enterrado", visando uma redução de altura para a câmara pedestal.

Os elementos de média tensão devem ser totalmente isolados, isto é, não deverão existir partes vivas nesta tensão em nenhum dos compartimentos.

A câmara deve oferecer segurança quanto a contatos acidentais de pessoas e/ou animais, devendo todas as partes energizadas ser protegidas, fazendo com que somente pessoas autorizadas tenham acesso aos sistemas de comando, proteção e transformador.

A câmara pedestal deve prever condições para a adoção de aterramento temporário em todos os compartimentos.

Deve ser adotada sinalização adequada de segurança, destinada à advertência e à identificação, obedecendo ao disposto na NR-26 - Sinalização de Segurança, de forma a atender, dentre outras, as situações a seguir:

a) identificação de circuitos elétricos;

b) travamentos e bloqueios de dispositivos e sistemas de manobra e comandos;

c) restrições e impedimentos de acesso;

d) delimitações de áreas;

e) sinalização de impedimento de energização;

f) identificação de equipamento ou circuito impedido.

O diagrama elétrico funcional da câmara de distribuição pedestal está apresentado no diagrama a seguir:

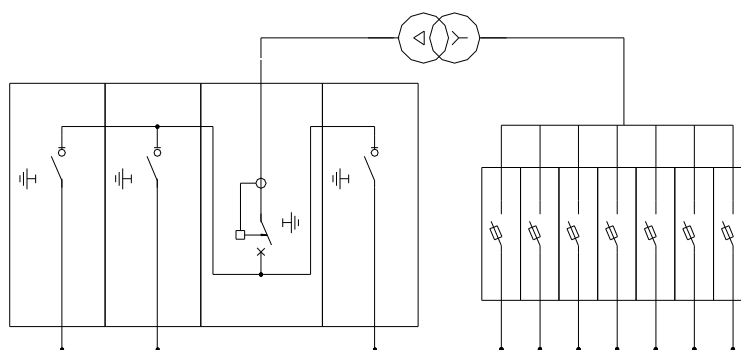



Figura 3 – Diagrama Elétrico Funcional

5.2.1. Documentação

Deverão ser fornecidos em português:

- Manual de operação dos equipamentos de média tensão.

- Manual de operação dos equipamentos de baixa tensão.

- Manual com indicação do método de realização do aterramento temporário dos componentes da câmara.

– Manual de manutenção e substituição de elementos.

– Manual de transporte e instalação da câmara de distribuição pedestal.

5.2.2. Garantia

O fabricante deve dar garantia dos materiais e equipamentos de no mínimo 36 meses a partir da data de entrega do material.

5.3. Características Construtivas

5.3.1. Aterramento

Deve haver continuidade entre as partes metálicas do painel de média tensão e os cabos de forma que não apareça campo elétrico nas vizinhanças do conjunto de manobra e controle e, seja garantida a segurança dos operadores.

A estrutura da subestação deve ser conectada ao barramento de terra do conjunto, sem necessidade de desmontagem dos barramentos.

Todas as partes metálicas deverão estar aterradas. A estrutura da Câmara Pedestal de Distribuição, incluindo portas e grades, devem ser conectadas ao barramento de proteção da câmara, resultando em um invólucro totalmente aterrado.

Os aterramentos da câmara devem estar interligados em um único ponto (potencial).

O dimensionamento do aterramento da câmara de distribuição pedestal deverá ser realizado de acordo com os requisitos de proteção e segurança necessários para operação desta.

O sistema de aterramento da câmara deve contemplar:

– Aterramento do neutro do transformador, na baixa tensão

– Aterramento do barramento de neutro do painel de baixa tensão

– Aterramento em ponto comum a ser conectado à malha de aterramento da câmara

- Aterramento das carcaças dos equipamentos

- Aterramento de todas as partes metálicas, incluindo portas, grades, etc.

- Aterramento das chaves de aterramento do painel de média tensão

- Aterramento das blindagens dos cabos de média tensão

- Demais conexões necessárias para assegurar a segurança pessoal e desempenho da proteção.

O sistema principal condutor de aterramento deve ser projetado para suportar a corrente nominal de curta duração e de pico do sistema.

A densidade de corrente no condutor de aterramento nas condições especificadas de falta, para condutores de aterramento de cobre, não deve exceder 200 A/mm^2 para uma duração nominal de curto-circuito de 1s e 125 A/mm^2 por um período curto-circuito nominal de 3 s. No entanto, a sua seção transversal de área não deve ser inferior a 30 mm^2. As conexões devem ser adequadas para suportar os mesmos requisitos elétricos e mecânicos do condutor.

A continuidade do sistema de aterramento deve ser garantida, levando-se em conta as solicitações térmicas e mecânicas causadas pela corrente de curto.

NOTA: Após uma falta com corrente de curto fluindo pelo sistema deve ser verificada a continuidade e integridade de todas as partes do sistema de aterramento (interna e externa). Caso não haja nenhuma falta, a verificação deve ser feita anualmente.

5.3.2. Estrutura/invólucro da câmara pedestal de distribuição

A estrutura da subestação deve ser capaz de suportar o peso bruto de todos os equipamentos. Deve ser dimensionada de acordo com o peso total da câmara pedestal, considerando também os esforços de transporte e instalação.

A câmara de distribuição pedestal deve ser provida de recursos mecânicos tais como argolas/olhais, instaladas na parte superior da caixa, ou ganchos nas laterais, que possibilitem deslocamentos ou içamentos da unidade sem causar deformações permanentes ou transitórias, que venham a acarretar anomalias como fechamento irregular das portas, emperramento dos painéis, etc.

A cobertura, invólucro e estrutura da câmara pedestal de distribuição poderão ser de concreto ou metálico.

O teto da câmara deve ser duplo com espaçamento apropriado para ventilação, no caso de estrutura metálica. Este deverá possuir inclinação para escoamento de água. A parte superior da câmara deverá suportar cargas de até 250 kg/m².

5.3.3. Material

A estrutura pode ser metálica ou de concreto.

No caso de estrutura metálica (externa ao solo), a mesma deve dispor internamente de um sistema mecânico que possibilite sua fixação à base de concreto armado. O material a ser utilizado na fabricação da estrutura, pode ser definido entre aço carbono ou outro material de resistência igual ou superior, desde que resista aos esforços previstos no projeto e aos ensaios de tipo determinados nas normas aplicáveis. A espessura das chapas das paredes metálicas não deve ser inferior a 2,5mm.

A base de concreto deve ser executada com concreto armado e apresentar superfície lisa. Deve apresentar desnível suficiente para evitar o acúmulo de água da chuva sob a estrutura da câmara pedestal.

5.3.4. Pintura

A câmara pedestal deverá possuir tratamento e pintura própria para exposição ao tempo e proteção eficiente contra a corrosão, oferecendo garantia de no mínimo 20 anos.

Dependendo do material base utilizado na fabricação da estrutura e das paredes metálicas, as mesmas deverão apresentar um dos seguintes sistemas de proteção anticorrosiva:

5.3.4.1. Opção A - Material base - Chapa em aço carbono

- Preparação da superfície - logo após a fabricação, as impurezas devem ser removidas através de processo químico ou jateameto abrasivo ao metal quase branco, padrão usual Sa 2 ½ da Norma SIS-05-5900;

- Tinta de fundo à base de “etil silicato de zinco”, bicomponente, com 70 a 80% de Zn metálico, espessura da camada seca de 60 a 80 μm;

– Tinta intermediária em "epoxi poliamida alta espessura", bicomponente, espessura da camada seca de 50 a 70 µm;

– Tinta de acabamento em "poliuretano acrílico alifático", brilhante, bicomponente, isento de ácidos graxos e óleos dissolvidos, espessura da camada seca de 50 a 70 µm, na cor cinza claro (padrão Munsell N 6,5);

– Camada final com espessura mínima de 180 µm e grau de aderência conforme NBR 11003, método A, grau Y1 e X1.

5.3.4.2. Opção B - Material base - Chapa aço carbono galvanizado ou metalizado à quente

– Preparação da superfície - logo após a fabricação, as impurezas devem ser removidas através de processo químico ou físico conforme a necessidade. Aplicar tratamento galvânico através do processo de galvanização à quente ou por metalização, com espessura mínima de zn de 50 µm;

– Tinta de fundo, à base de "epóxi isocianato", bicomponente, com a função de promover aderência sobre a base metálica galvanizada, espessura da camada seca de 20 a 30 µm;

– Tinta intermediária em "epoxi poliamida alta espessura", bicomponente, espessura da camada seca de 50 a 70 µm;

– Tinta de acabamento em "poliuretano acrílico alifático", brilhante, bicomponente, isento de ácidos graxos e óleos dissolvidos, espessura da camada seca de 60 a 80 µm, na cor cinza claro (padrão Munsell N 6,5);

– Camada final com espessura mínima de 180 µm e grau de aderência conforme NBR 11003, método A, grau Y1 e X1.

Nota:

1- Outros esquemas de pinturas equivalentes propostos pelo fabricante podem ser aceitos desde que suportem os ensaios prescritos na especificação E-313.0019 (Especificação de Transformadores para Redes Aéreas de Distribuição), devendo passar pela aprovação prévia da CELESC D.

2- Outras cores poderão ser aceitas mediante aprovação da CELESC D.

3- O invólucro de concreto também deve ser protegido através de pintura com tinta adequada, contra penetração de água, agentes químicos, etc.

5.3.5. Dimensões

Dimensões da câmara de distribuição pedestal não devem exceder:

Câmara Pedestal de 1000kVA	*Dimensões máximas (mm)*
Comprimento (mm)	2500
Largura (mm)	3000
Altura (mm) – acima da terra	2000
Altura (mm) – total	2600

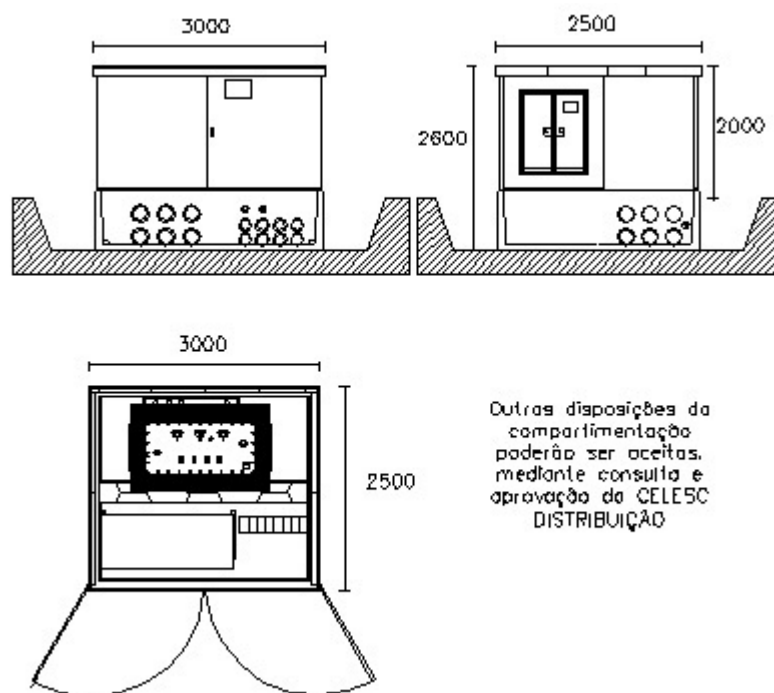



Figura 4 - Dimensões

Mediante consulta prévia e aprovação da CELESC D outras dimensões da câmara de distribuição pedestal e disposições da compartimentação poderão ser aceitas, de acordo com as características específicas do projeto e disponibilidade de espaço físico.

5.3.6. Grau de Proteção e Segurança

O invólucro da câmara pedestal deve ter grau de proteção, de acordo com a norma IEC 60529, igual ou superior a:

	Grau de Proteção
Compartimento de Média Tensão e Baixa Tensão	IP 44
Compartimento do Transformador	IP 23

A câmara deve suportar o arco interno 12,5kA/1s de acordo com a Norma IEC 62271-202, sendo classificada como IAC-AB.

5.3.7. Portas/Acesso à Câmara

Os compartimentos de Média Tensão e Baixa Tensão e Transformador devem ser acessíveis através de portas frontais equipadas com fechadura de travamento em dois pontos (superior e inferior).

As portas devem possuir fecho com dispositivo acionado por chave ou travamento por meio de cadeado. As portas devem ser providas de dispositivo que assegure o seu travamento na posição aberta e o ângulo de abertura das portas deverá ser de no mínimo 90º.

5.3.8. Placa de Identificação

A câmara de distribuição pedestal deve ser fornecida com uma placa de identificação no tamanho A5 ou A6, com no mínimo as seguintes informações:

a) Nome e/ou marca do fornecedor;

b) Identificação da CELESC D;

c) Nome do produto: Câmara Pedestal de Distribuição Subterrânea;

d) Tensão nominal da média e baixa tensão;

e) Corrente de curto-circuito (kA/s);

f) Data de fabricação;

g) Freqüência nominal;

h) Peso.

5.3.9. Placa de Advertência

A câmara de distribuição pedestal deve ser fornecida com uma placa de advertência em cada uma das portas de acesso, conforme a figura a seguir.

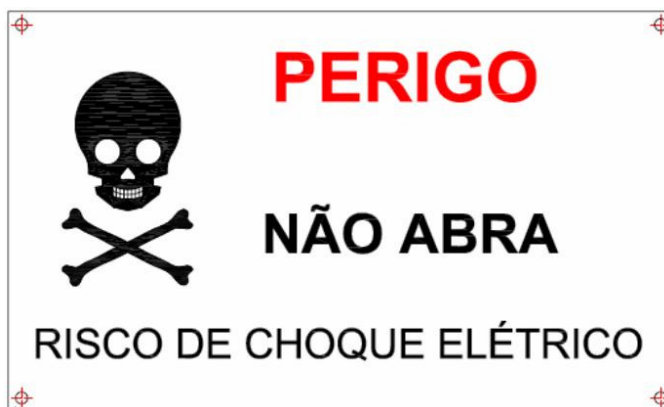



Figura 5 - Placa de advertência

As letras e números devem ser gravados de forma visível e indelével em baixo relevo, com tamanho adequado para permitir boa visualização.

5.3.10. Ventilação

A ventilação deverá ser feita de modo natural através de um sistema de labirinto entre a parede da câmara pedestal e o teto, com proteção de tela inoxidável, aumentando a dissipação do calor e mantendo grau de proteção.

A ventilação deve ser natural através de aberturas na câmara, sendo previstas grades no compartimento do transformador.

Deve ser calculado o projeto de ventilação, conforme perdas especificadas para o transformador e dissipação de calor nos compartimentos. A memória de cálculo deve ser apresentada para validação e certificação da câmara.

5.3.11. Entrada/Saída de Eletrodutos

A disposição da base da câmara e das entradas / saídas dos eletrodutos deverá considerar o posicionamento dos equipamentos em que serão ligados dentro da câmara de distribuição pedestal e respeitar o raio de curvatura mínimo dos cabos (12 vezes o diâmetro do cabo) a serem conectados aos equipamentos internos à câmara.

Deverão ser previstas na base da câmara de distribuição pedestal entradas/saídas de pelo menos:

- 12 eletrodutos com diâmetro mínimo de 125mm para entrada de cabos de média tensão com bitola de 400mm².
- 8 eletrodutos com diâmetro mínimo de 125mm para saída de cabos de baixa tensão com bitolas de 240mm²
- 2 eletrodutos com diâmetro mínimo de 125mm para a conexão da malha de aterramento da câmara de distribuição pedestal.
- 4 eletrodutos com diâmetro mínimo de 125mm reservas em cada face da câmara

5.3.12. Iluminação/Tomada de Força

Deverá existir iluminação, acionada por interruptor, e tomada para ligação de equipamentos auxiliares e de manutenção em cada um dos compartimentos da câmara de distribuição pedestal. Estas deverão ser alimentadas por um dos circuitos de baixa tensão da Câmara.

5.3.13. Compartimento de Média Tensão

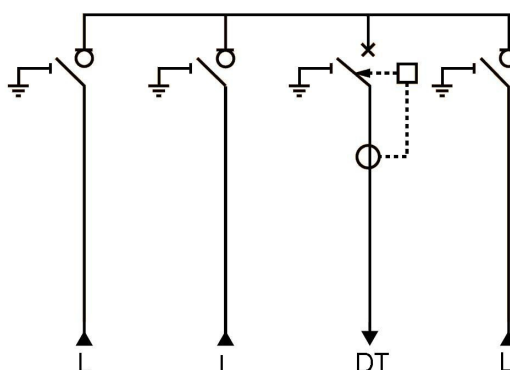
O compartimento de média tensão da câmara pedestal abrigará os conjuntos de manobra sob carga e equipamentos de comando e telecontrole (painel de média tensão). Este será compostos de três seccionadoras de linha (L) e um disjuntor para transformador (DT), conforme a configuração abaixo:

- Seccionadora de linha (L)
- Disjuntor para alimentação do transformador (DT)

Figura 6 – Esquema Elétrio

No compartimento de média tensão todos os pontos energizados deverão estar totalmente isolados.

Todas as conexões de cabos com as chaves devem ser feitas com acessórios desconectáveis.

A supervisão das tensões dos alimentadores deverá ser feita através de transformadores internos às chaves.

Dispositivos para detecção de corrente de defeito devem ser instalados internamente aos conjuntos de manobra. O fabricante deve indicar no frontal dos conjuntos de manobra, suas principais características elétricas.

5.4. Características Elétricas

As especificações para o conjunto de manobra para utilização em redes de distribuição subterrânea estão descritas na tabela a seguir.

Especificações Elétricas	
Tensão nominal [kV]	**24**
Corrente Nominal [A] Seccionadoras de linha: Disjuntor para transformador:	 630 200
Freqüência [Hz]	60
Corrente de curta duração (1s) [kA]	12,5
Nível de Isolamento	
- Tensão de Impulso	
A terra e entre fases	125
- Freqüência industrial (1minuto) [kV ef]	50
Capacidade de fechamento [kA]	**40**
Poder de Corte	
- Seccionadoras de linha	
Corrente ativa (eficaz)	630[a]
- Disjuntor	
Poder de corte em curto-circuito [kA]	12,5
Isolamento	SF_6
Pressão máxima do gás (relativa) [bar]	0,35
Meio de Interrupção	Vácuo

Todos os conjuntos de manobra devem ser capazes de suportar as correntes sem danos ou comprometimento dos equipamentos.

5.5. Características Específicas

5.5.1. Conjunto de Manobra de Média Tensão

O conjunto de manobra deve estar em conformidade com a definição de continuidade e compartimentação da NBR IEC 62271-200:

- Continuidade de operação: LSC2A
- Compartimentação: PM

O conjunto de manobra (seccionadoras e disjuntores) e os barramentos devem estar contidos em um invólucro metálico em aço inoxidável preenchido com gás SF_6 à pressão relativa máxima de 0,35 bar para garantir o desempenho de isolação e interrupção. O invólucro deve ser do tipo selado para vida em acordo com as recomendações da IEC 62271-100.

O fornecedor deve comprovar taxa de vazamento não superior a 0.1% ao ano.

O invólucro inoxidável, onde estarão alojados as chaves, disjuntores e barramentos, devem ser totalmente isolados, tornando o conjunto insensível às condições ambientais, tais como inundação temporária e alta umidade. Esse invólucro deve ter grau de proteção IP67, de acordo com as recomendações da NBR IEC 60529.

O tanque em inox deve ser produzido com chapas de aço inox AISI 304 de no mínimo 2 mm e ser capaz de suportar uma sobre-pressão interna de pelo menos 3 bar.

Depois de montadas, as partes ativas do conjunto de manobra devem ser livres de manutenção e o conjunto de manobra, de forma geral, deve ter baixa demanda por manutenção.

O conjunto de manobra deve ter grau de proteção IP3X, ou superior.

Cada conjunto deve ser identificado apropriadamente de forma a identificar seu diagrama típico e suas características elétricas.

O conjunto de manobra, as chaves seccionadoras e disjuntor devem ser projetados de forma que a posição do tipo (aberto, fechado, aterrado) possa ver visualizada claramente no frontal do conjunto.

O conjunto deve ser projetado, segundo a NBR IEC 62271-200, para prevenir o acesso às

partes energizadas.

Os conjuntos de manobra devem possuir ponto para realização do aterramento dos cabos de média tensão conectados ao painel de média tensão.

O compartimento dos cabos de média tensão deve ser acessível pelo frontal dos conjuntos de manobra.

5.5.1.1. Meio dielétrico

O gás hexafluoreto de enxofre, SF_6, é o meio dielétrico dos conjuntos de manobra. Conjuntos preenchidos a óleo não serão aceitos.

O gás SF_6 utilizado nos conjuntos de manobra deve estar em conformidade com a norma IEC 60376.

O fabricante deve prever a instalação de material de absorção dentro do tanque inoxidável com SF_6, para neutralizar subprodutos que se formam após os arcos de interrupção.

O meio de interrupção deve ser à vácuo.

5.5.1.2. Chave de aterramento dos circuitos de média tensão

Os cabos devem ser aterrados por uma chave de aterramento com capacidade de estabelecimento de curto-circuito, em conformidade com a norma IEC 60129. A chave de aterramento só poderá ser operada com a chave seccionadora de linha do circuito aberta. Deve haver dispositivo mecânico que impeça o fechamento a terra, sem que a seccionadora de linha esteja na posição aberta.

A chave de aterramento deve ser equipada com mecanismo que seja integrada a chave seccionadora (não será permitido o uso de chave de aterramento independente). A posição de aterramento deve ser uma das posições da chave seccionadora (além da posição abrir e fechar, também na mesma chave a posição de aterramento). Não serão aceitos conjuntos de manobra em que a seccionadora para terra seja independente da chave seccionadora de linha. O acionamento para a posição a terra deve ser do tipo “anti-reflexo”, de ação rápida, independente da ação do operador.

Os contatos da chave de aterramento devem ser visualizados na posição “fechada” através de tampa transparente.

Sistemas de intertravamento mecânico devem impedir a inserção da manivela de operação para uma eventual manobra errada por parte do operador, tal como fechar a chave de aterramento quando a chave de linha estiver na posição fechada (energizada) ou vice-versa.

5.5.1.3. Seccionadoras de Linha

Devem ser do tipo "livre" de manutenção com meio de interrupção à baixa pressão, isoladas a gás SF_6. A posição dos contatos de força e dos contatos de terra deve ser claramente visível no frontal do painel, através de sinótico animado.

O sinótico indicador de posição da chave seccionadora deve fornecer um contato de sinalização de acordo com a recomendação norma IEC 60265-1. Além disso, o fornecedor deve provar a confiabilidade da indicação de acordo com a recomendação da norma IEC 60129.

As seccionadoras de linha devem estar em conformidade com a IEC 60265-1, com relação a "freqüência de operação aumentada". Devem ter três posições (aberto, fechado, aterrado) e deverão ser construídas de uma forma que possuam intertravamentos que impeçam operações não autorizadas, ou seja, deve permitir travamento na posição "desenergizada", conforme indicações da norma NR-10.

As seccionadoras devem ser totalmente montadas e inspecionadas em fábrica.

A abertura e fechamento manual devem ser realizados através de um mecanismo de ação rápida, independente da ação do operador.

O mecanismo da chave seccionadora e da chave de aterramento deve ter durabilidade mecânica de no mínimo 1000 operações.

As seccionadoras devem ter as seguintes características elétricas:

- Corrente nominal mínima: 630A

- Capacidade de interrupção em curto-circuito: 12,5kA

5.5.1.4. Disjuntor para Proteção de Transformadores

O disjuntor deve ser do tipo "livre de manutenção", preenchido a gás SF_6 a baixa pressão. A posição dos contatos de força e da chave de aterramento deve ser claramente visível pelo

frontal do conjunto de manobra, através de sinótico animado.

O sinótico indicador de posição do disjuntor deve fornecer um contato de sinalização de acordo com a recomendação norma IEC 60265-1. Além disso, o fornecedor deve provar a confiabilidade da indicação de acordo com a recomendação da norma IEC 60129 em seu item 6.105.

O disjuntor deve ter três posições, aberto, fechado, aterrado, e deverá ser construído de uma forma que possua intertravamentos que impeçam operações não autorizadas, ou seja, deve permitir travamento na posição “desenergizada”, conforme indicações da norma NR-10.

O disjuntor deve ser totalmente montado e inspecionado em fábrica.

O mecanismo de operação deve ser usado para fechar e carregar manualmente o disjuntor, com um único movimento.

O disjuntor deve permitir abertura local, através de botões liga/desliga. Não deve ser previsto opção de re-fechamento automático.

O disjuntor deve possuir uma unidade de proteção integrada auto-alimentada que deverá incluir:

Três transformadores de corrente incorporados aos pólos de saída para a carga:

- Um relé eletrônico multiprocessado
- Uma bobina de abertura
- Um dispositivo para teste do circuito de proteção

O sistema de proteção (disjuntor, relé e transformadores de corrente) deve assegurar a abertura do disjuntor na faixa de corrente nominal.

O disjuntor deve apresentar no mínimo as seguintes funções de proteção:

- contra curto-circuitos entre fases e sobrecorrentes (50 - 51)
- contra curto circuitos fase-terra e fugas a terra (50N – 51N)

O mecanismo do disjuntor e da chave de aterramento deve ter durabilidade mecânica de no mínimo 1000 operações.

O disjuntor para transformador (DT) deve ter as seguintes características elétricas:

- Corrente nominal mínima: 200A
- Capacidade de interrupção em curto-circuito: 12,5kA

5.5.1.5. Buchas de conexão e terminações de cabo

As buchas devem ser convenientemente posicionadas para funcionar com os cabos especificados e devem estar em conformidade com as instruções do fabricante do conjunto de manobra. Devem ainda suportar as correntes de curto-circuito do conjunto de manobra.

No caso de buchas de 630A, as mesmas devem ser plugáveis e aparafusadas aos conectores de linha das seccionadoras para aumentar a confiabilidade da conexão. No caso de buchas de 200A e 400A será permitido fazer a conexão através de elementos plugáveis apenas.

Os perfis das buchas de conexão de cabos e sua construção devem estar em conformidade com a norma IEC 60137 e EN50181.

A conexão dos cabos de média tensão aos Seccionadores de Linha e ao Disjuntor deve ser executada com terminais desconectáveis/plugáveis aterrados, de conexão simples ou reforçada (parafusada), próprios para esta conexão.

As entradas de média tensão e saída do transformador devem ser realizadas com cabos.

A fixação das terminações de cabos, que chegam e saem do conjunto de manobra, devem ser todas de material não ferro-magnético.

5.5.1.6. Intertravamentos

O disjuntores para transformador (DT), as seccionadoras de linha (L) e as chaves de aterramento devem permitir travamento na posição aberta ou fechada com até 3 cadeados.

5.5.1.7. Indicação de presença de tensão

Cada função típica do conjunto de manobra e controle deve ser equipada com dispositivo indicador de presença de tensão, no frontal do equipamento, para indicar presença de tensão nos cabos. O dispositivo de indicação de presença de tensão deve estar em conformidade com a norma IEC 61958.

Dispositivo de teste deve ser fornecido em cada conjunto de manobra para verificar a concordância de fases das funções típicas.

5.5.1.8. Indicador de defeitos para cabos

Cada função típica do conjunto de manobra e controle deve ser equipada com um identificador de defeitos. Tal dispositivo deve ser capaz de identificar desequilíbrio de corrente por curto-circuito ou desbalanço entre fases. Tal dispositivo deve ser previsto para facilitar a localização da falta ao longo da rede de distribuição subterrânea.

O identificador de defeitos deve isolar circuitos em curto-circuito ou fugas a terra. Deve indicar permanentemente as sobrecargas ter uma indicação luminosa, para facilitar a localização da falta ao longo da linha de distribuição.

O indicador de defeitos deve ser auto-alimentado, sem necessidade de fonte externa.

5.5.1.9. Operação dos Conjuntos de Manobras de Média Tensão

Os conjuntos de manobras de média tensão deverão permitir operações locais e remotas. As operações locais poderão ser executadas através de interface micro-processada ou mesmo através de mecanismos manuais.

O controle deve ser provido de serviço de alimentação auxiliar através de bateria, que possibilite pelo menos 10 operações dos conjuntos de manobra em caso de ausência de tensão na rede.

Os níveis de operação mínimos dos conjuntos de manobra são definidos na a seguir.

	Local	Remoto	Manual
Abertura / Fechamento	X	X	X
Aterramento	X		X
Transferência de Carga	X	X	X
Ajustes de Disparo do Disjuntor	X		
Ajustes da Transferência Automática	X	X	
Indicação das correntes		X	
Indicação de Presença de Tensão	X	X	
Indicação da Posição das chaves	X	X	X

5.5.1.10. Segurança

Qualquer sobrepressão acidental no interior dos conjuntos de manobra, nas câmaras seladas, deve ser limitada por um dispositivo de alívio de pressão na parte inferior do conjunto, de forma que o gás seja liberado pela parte traseira do conjunto, fora do raio de alcance dos operadores.

O fabricante deve fornecer o ensaio de tipo para provar conformidade com a norma NBR IEC 62271-200, anexo A, com relação à classificação do painel quanto ao ensaio de arco interno e acessibilidade. Deve atender ao desempenho: IAC AFL 12,5kA 1s.

5.5.1.11. Alavanca de operação

Um mecanismo “anti-reflexo”, na alavanca de operação de cada função típica (seccionadora, disjuntor, etc), do conjunto de manobra, deve ser prevista, de forma a evitar qualquer tentativa de reabertura imediata, após o fechamento da seccionadora ou chave de aterramento.

Todas as operações manuais devem ser executadas em frente do conjunto de manobra.

O esforço exercido na alavanca, pelo operador, não deve exceder 250N para operar as seccionadoras e o disjuntor.

5.5.1.12. Frontal dos conjuntos de manobra

A placa frontal do conjunto de manobra deve ter grau de proteção mínimo IP3X. O frontal deve incluir um diagrama mímico (sinótico) que indique as diferentes funções típicas (seccionadora, disjuntor, etc) e a situação do circuito (aberto, fechado, aterrado). Tanto o mímico quanto a posição do circuito devem ser facilmente visualizados pelo operador.

Os eixos de acionamento das seccionadoras e disjuntores devem ser integrados ao sinóptico, de forma a sinalizar o movimento da posição aberto/fechado/aterrado.

O mímico também deve indicar a direção que a alavanca deve ser operada para levar a seccionadora, disjuntor ou chave de aterramento para as posições aberta-fechada-aterrada.

O fabricante deve indicar no frontal dos conjuntos de manobra, suas principais características elétricas.

5.5.1.13. Teste de isolação dos cabos

Deve ser possível testar o condutor principal e a malha dos cabos de rede mesmo com o conjunto de manobra energizado com tensão nominal. Terá preferência à realização do teste, fase por fase, em campo, sem a necessidade de acessar o compartimento de cabos. A tensão máxima de teste deve ser 42kV DC por 10 minutos.

5.5.1.14. Dimensões máximas

Os conjuntos de manobra não devem exceder as seguintes dimensões:

	Altura (mm)	**Profundidade (mm)**	**Largura (mm)**
4 funções (disjuntor e 3 seccionadoras de linha)	1850	1000	1700

5.5.1.15. Acabamento

Os conjuntos de manobra devem ser completamente projetados para uso em ambientes quentes, úmidos e com baixa necessidade de manutenção.

O fabricante deve fornecer os ensaios de tipo para comprovar suportabilidade de funcionamento em ambiente salino para pelo menos 200 horas no mecanismo de operação, de acordo com a norma IEC 60068-2-2.

Todas as partes metálicas devem ter proteção contra a oxidação.

Os conjuntos de manobra devem ser possuir olhais de içamento para facilitar o manuseio.

5.5.2. Automação dos Conjuntos de Manobra

A operação remota do conjunto de manobra deve ser realizada através da motorização das seccionadoras de linha e do disjuntor. As câmaras devem ser fornecidas com toda a motorização necessária para automação e com controle (UTR), pronto para operação remota,

conforme 5.5.2.1 e 5.5.2.2.

O conjunto de manobra deve dispor de contatos auxiliares para sinalização da situação aberta/fechada da função típica (seccionadora, disjuntor, etc).

A instalação de motores nas funções típicas não deve, em nenhuma hipótese, interferir na operação manual da função. Deve existir um contato adicional para evitar a operação remota enquanto a alavanca estiver inserida localmente no mecanismo de operação, garantindo a segurança do operador.

O fabricante deve informar as características técnicas da solução proposta para o conjunto de manobra e suas funções típicas, informando como é implementado, como é feita a comunicação entre conjuntos e central de operação, entre outros aspectos que envolvam o telecontrole.

A câmara pedestal de distribuição deve ser fornecida com um modem GPRS para comunicação remota.

Deve estar previsto no custo do equipamento os serviços de integração e testes da câmara com o Sistema SCADA do Centro de Operação da CELESC D, de forma que ao fim do trabalho o equipamento esteja preparado para ser integrado ao sistema de automação da distribuição.

5.5.2.1. Supervisão e Controle Remotos

Os conjuntos de manobra devem possuir Unidade Terminal Remota (UTR) que proporcione supervisão e controle remotos através do Sistema SCADA do Centro de Operação por meio de protocolo de comunicação DNP 3.0.

A UTR deverá possuir duas portas de comunicação RS-232, de forma uma viabilize a comunicação entre os conjuntos de manobra e o Centro de Operação da CELESC e outra, de fácil acesso, possa ser utilizada para ajuste local.

A UTR deve reportar ao Sistema SCADA informações sobre os estados (aberto/fechado/aterrado) e medição de corrente, presença/ausência de tensão por fase dos conjuntos de manobra, bem como sinalizações de faltas nas redes subterrâneas.

A UTR deve permitir abertura e fechamento remoto dos conjuntos de manobra, através do Sistema SCADA, de forma a proporcionar agilidade nas manobras de transferência de cargas e restauração do fornecimento de energia elétrica.

A Câmara Pedestal deverá permitir supervisão e controle, pelo Centro de Operação da CELESC, de estados e medidas dos conjuntos de manobra, conforme os seguintes pontos descritos:

Pontos de Supervisão:

- Estado da Seccionadora (Aberta/Fechada/Aterrada)
- Estado do Disjuntor (Aberto/Fechado/Aterrado)
- Medição Trifásica de Corrente
- Estado da Transferência Automática (Manual/Automático)
- Ajustes da Transferência Automática
- Presença/Ausência de Tensão
- Detecção de Corrente de Falta

Pontos de Controle:

- Seccionadora/Disjuntor (Abrir/Fechar)
- Estado da Transferência Automática (Manual/Automático)

5.5.2.2. Transferência Automática

Os conjuntos de manobra devem disponibilizar a opção de transferência automática de carga, sem intervenção de operador local ou remoto. Esse recurso permite o rápido restabelecimento do fornecimento de energia quando da perda do alimentador "preferencial", através do chaveamento automático para o alimentador "reserva".

A transferência automática pode ser habilitada/desabilitada através de comando local (programação via notebook) ou através de comando remoto.

Características operativas da transferência automática:

- Possibilitar através de recurso local ou do sistema SCADA o chaveamento para a escolha da condição de transferência, se manual ou automática.

- Não permitir a transferência para qualquer dos alimentadores quando este estiver desenergizado.

- Não permitir a o fechamento de uma chave que esteja na posição "aterrada".

- Não permitir qualquer tipo de operação quando da desenergização simultânea dos alimentadores, mantendo-se na mesma posição que se encontrava antes da referida ocorrência.

- Permitir, mesmo estando o mecanismo de controle de transferência desativado (fora de serviço), o chaveamento (transferência) da carga por sistema manual, para qualquer dos alimentadores.

- Possibilitar recursos para contagem de operação em cada via do conjunto de manobra (chave-primária).

- Possibilitar recursos para a escolha de qualquer um dos alimentadores como preferencial sem o desligamento dos alimentadores, seja o preferencial ou o reserva.

- Permitir proteção contra curto-circuito a jusante do conjunto de manobra (via da carga), oferecendo proteções trifásica e de neutro, com ajuste para a proteção de neutro a partir de 60 A, sendo o nível máximo de curto-circuito trifásico de 12,5 kA.

O esquema de transferência automática de carga (primário seletivo) deverá atender aos requisitos básicos estabelecidos a seguir:

1- Em condições normais de operação a alimentação do transformador será feita por uma única via - preferencial, permanecendo a outra aberta - reserva.

2- Ocorrendo falta de tensão - saída do circuito preferencial - a alimentação do transformador deverá ser automaticamente transferida para o circuito de reserva desde que:

   a) o circuito de reserva esteja operando normalmente;

   b) não tenha sido detectada corrente de curto-circuito na saída da chave (defeito posterior à chave).

3- Quando for restabelecido o circuito preferencial, a alimentação do transformador deverá automaticamente ser transferida para o mesmo.

Os dispositivos do painel do controle devem possibilitar:

a) definição do modo de operação (manual ou automático);

b) operação manual da chave;

c) definição do circuito preferencial;

d) definição do tempo para transferência da carga para o circuito reserva (tempo que a chave preferencial permanece fechada após a saída do circuito preferencial + tempo para abertura da chave do circuito preferencial + tempo para fechamento da chave do circuito de reserva);

e) definição do esquema básico de retorno: abertura da chave do circuito de reserva - fechamento da chave do circuito preferencial ou fechamento da chave do circuito preferencial - abertura da chave do circuito de reserva;

f) definição do tempo para inicio das operações para a alimentação retornar ao circuito preferencial após a sua restauração;

g) que, saindo de operação simultaneamente o circuito preferencial e de reserva, as chaves deverão permanecer na posição que estavam anteriormente à ocorrência.

5.5.3. Compartimento do Transformador de Potência

O compartimento deverá possuir dimensões suficientes para abrigar um transformador de 1000 kVA e perdas de 13000W. As dimensões mínimas para o compartimento do transformador estão indicadas na tabela a seguir:

	Dimensões
Comprimento (mm)	1900
Largura (mm)	1200
Altura (mm)	2100

O dimensionamento do sistema de ventilação (circulação natural) deve ser capaz prover o resfriamento do transformador de modo que as paredes da câmara não sejam aquecidas a ponto de provocar danos a terceiros/pedestres.

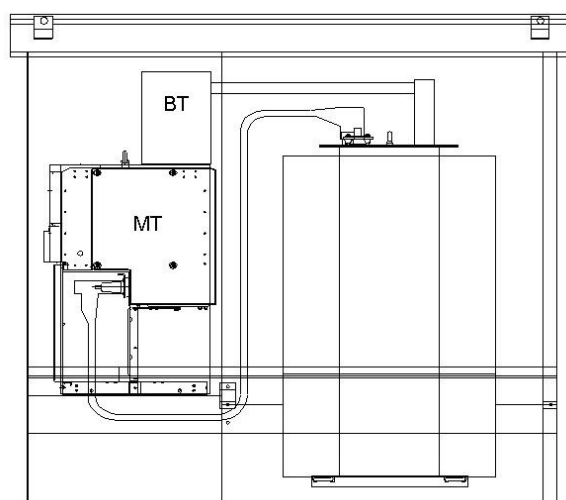
O transformador deverá estar de acordo com a NE-125E da CELESC D.

O transformador da câmara de distribuição pedestal pode ser de potências de 500, 750 e 1000kVA, de acordo com a especificação do projeto.

O transformador da câmara pedestal deverá ser isolado a óleo vegetal.

Os indicadores/medidores do transformador devem ser visíveis através da(s) porta(s) de acesso do compartimento do transformador.

A conexão ao transformador deverá ser realizada por cabo de média tensão isolado com o dimensionamento adequado para a alimentação para um transformador com potência de 1000 kVA (independentemente da potência do transformador a ser instalado na câmara) através de um terminal desconectável (plug-in). Esta conexão deverá ser totalmente isolada.

A ligação da bucha de baixa tensão do transformador aos barramentos do compartimento de baixa tensão deverá ser feita totalmente isolada e dimensionada de acordo com a potência da câmara de distribuição pedestal.

Todas as partes energizadas no compartimento do transformador deverão ser totalmente isoladas

O transformador poderá ser instalado "em campo", após instalação da câmara, desde que esta seja realizada pelo fabricante e com garantia da sua execução.

O compartimento deverá possuir um tanque para retenção de óleo com capacidade para no mínimo 20% do volume de óleo do transformador.

O esquema de ligação do transformador deve ser delta-estrela aterrado (Dyn-1).

5.5.4. Compartimento de Baixa Tensão

O compartimento de Baixa Tensão contém todos os elementos relacionados à proteção e manobra dos circuitos de baixa tensão.

Todas as partes metálicas do painel de baixa tensão deverão ser aterradas.

O quadro deverá possuir lâmpada para iluminação acionada por interruptor, ligada a um dos circuitos do painel de baixa tensão.

5.5.4.1. Painel de baixa tensão

No painel de baixa tensão está o conjunto de dispositivos elétricos (chaves, barramentos de cobre, isoladores, etc), destinado a operação (manobra, proteção) dos circuitos secundários de distribuição subterrânea (220/380V).

Os circuitos de baixa tensão devem ser circuitos protegidos por chaves seccionadoras fusíveis NH, 0,6/1kV, tripolares verticais com abertura sob carga simultânea nas 3 fases (3 fusíveis NH em uma mesma linha vertical).

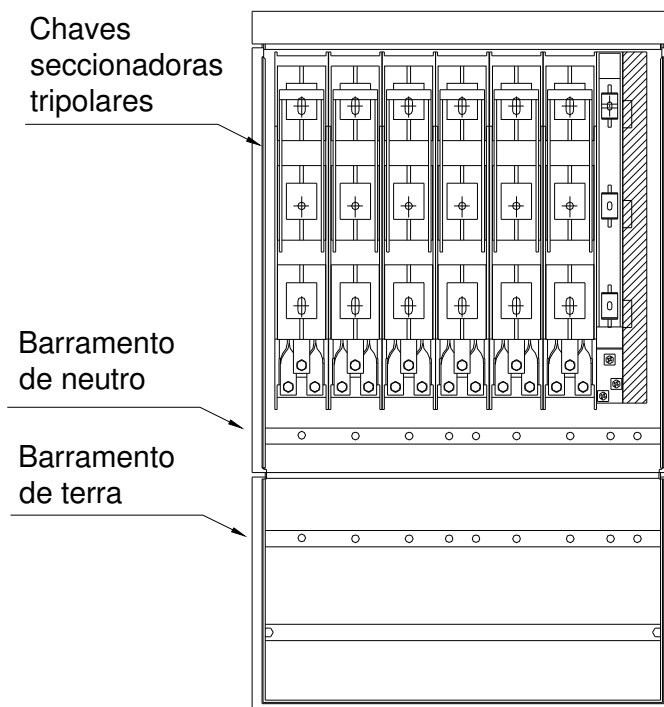
Deve ser implementado voltímetro, com seletividade de fase para leitura, que viabilize o acompanhamento da qualidade do fornecimento aos clientes. A tensão deverá ser medida nas 3 fases, e poderá ser feita no barramento geral de Baixa Tensão.

Todas as partes vivas do painel de baixa tensão, circuitos de baixa tensão, inclusive barramentos, chaves seccionadoras e conexões vivas, devem estar protegidas contra toques acidentais, possuindo grau de proteção IP2X ou superior.

O painel de baixa tensão deverá estar totalmente localizado acima do nível do solo, evitando inundações.

O painel de baixa tensão deverá possuir os seguintes dispositivos de manobra/proteção:

- 6 chaves seccionadoras tripolares fusíveis com abertura sob carga com capacidade de corrente de 400A.

– 1 chaves seccionadora tripolar fusível com abertura sob carga com capacidade de corrente de 160 destinada a alimentação dos circuitos de alimentação pública

Todos os equipamentos e estruturas do painel de baixa tensão devem ser capazes de suportar os esforços elétricos e mecânicos resultantes de uma corrente da corrente de curto de acordo com a especificada para as chaves seccionadoras.

O painel de baixa tensão deverá ter capacidade de prover controle de arco independente para cada circuito.

A conexão de cada um dos terminais de baixa tensão do transformador aos barramentos do painel de baixa tensão deverá ser realizada com cabos dimensionados de acordo com a potência da câmara de distribuição pedestal, com isolação em XLPE ou equivalente.

O painel de baixa tensão deverá permitir a adoção de aterramento temporário em cada um dos cabos de Baixa Tensão.

Os manípulos das chaves deverão estar em altura adequada para operação.

5.5.4.2. Barramentos

Os barramentos deverão ser dimensionados de acordo com a potência especificada para a câmara de distribuição pedestal e a capacidade de corrente das chaves instaladas ao painel de baixa tensão.

Os barramentos dos circuitos principais e de neutro devem ser constituídos de barramentos de cobre eletrolítico de alta condutividade (99,5% IACS) e pureza não inferior a 99,9%.

O conjunto de barramentos deve apresentar acabamento de estanho em toda a sua superfície conforme ASTM-B545.

O barramento de neutro deverá permitir as conexões dos cabos neutros dos circuitos conectados ao painel de baixa tensão com bitolas de10mm² a 240mm².

O barramento de neutro deve ser instalado abaixo das seccionadoras.

O barramento de terra deverá possuir esperas para conexão dos cabos de BT quando for realizada uma manutenção/serviço (aterramento temporário), possuindo capacidade de condução de correntes de curto circuito de acordo com o especificado para o painel de baixa tensão.

5.5.4.3. Características Nominais

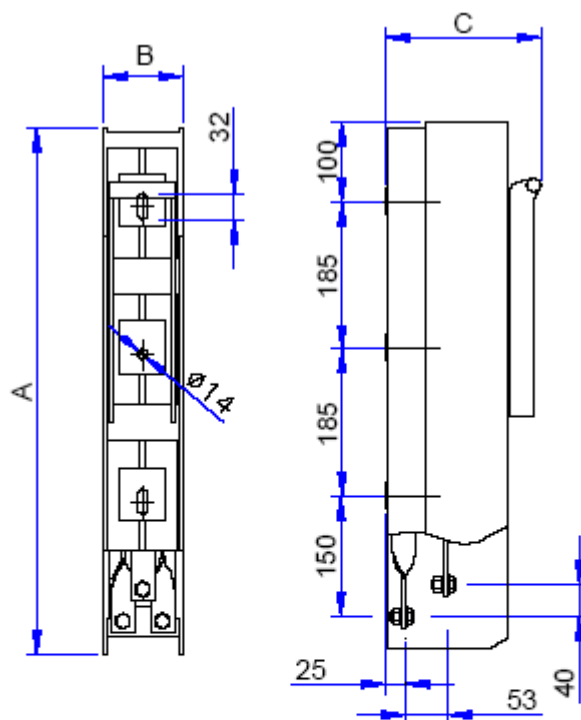
As características nominais do painel de baixa tensão são:

- tensão nominal: 500V;
- tensão nominal de isolamento: 1000V
- tensão suportável nominal de impulso: 2,5kV (NBRIEC-60439-1);
- freqüência nominal: 60Hz
- corrente presumida de curto-circuito durante 1 segundo: 25kA (sem fusível NH).

5.5.5. Chaves Seccionadoras com Abertura Sob Carga

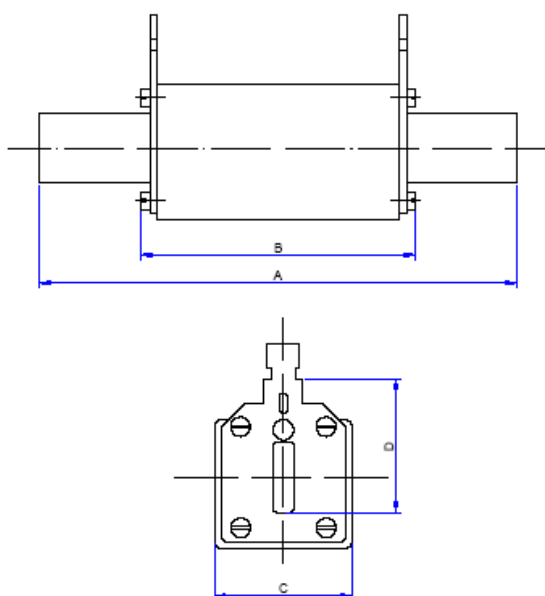
As chaves seccionadoras devem ser tripolares fusíveis com abertura sob carga simultânea nas 3 fases. A disposição das bases fusíveis deverá ser vertical (3 fusíveis NH em uma mesma linha vertical).

As chaves seccionadoras verticais devem ter capacidade de curto-circuito de 25kA.

As chaves seccionadoras fusíveis devem ser fixadas nos barramentos do painel de baixa tensão, para proteção dos circuitos da rede secundária com fusíveis NH.

Corrente nominal (A)	Base Fusível Tipo	Dimensões (mm) (1)		
		Altura (A)	Largura (B)	Profund. (C)
160	00	660	50	150
250	2	660	100	195
400	2	660	100	195

(1) Dimensões de referência.

As chaves seccionadoras deverão ser conforme o desenho indicativo acima e devem estar de acordo com as normas VDE-0660, DIN 43620 e IEC 60947 ou outra norma aplicável.

As bases dos fusíveis deverão comportar fusíveis conforme o desenho de referência a seguir, os quais deverão atender as normas IEC 60269 e NBR 11841.

Fusível NH		Dimensões (1)			
Corrente nominal máxima (A)	Tamanho	A	B	C	D
125	00	80	54	30	36
200	1	136	73	47	41
224	2	150	73	57	48
250	2	150	73	57	48
315	2	150	73	57	48

(1) Dimensões de referência

A base para fusível NH deve ser constituída de um receptáculo de epóxi ou de poliéster reforçado com fibra de vidro, destinado à acomodação de fusível NH, com contatos tipo lira e que possuam molas de reforço a fim de assegurar pressão suficiente nos contatos elétricos.

Os contatos tipo lira devem possuir uma camada de tratamento superficial em prata.

Todas as peças devem ser isentas, na parte externa do corpo e nas bases dos fusíveis NH, de fissuras, empenos, cantos vivos, ou quaisquer outras imperfeições.

As chaves deverão possuir acionamento manual, e permitir bloqueio de energização por cadeado.

Os conectores das chaves devem apresentar boa acomodação e desempenho para ligação dos cabos de baixa tensão aos terminais das chaves seccionadoras.

Os terminais das chaves seccionadoras devem possibilitar a conexão de terminais tipo cabo-barra pela parte inferior das chaves e possuir capacidade de ligação de cabos de até 240mm².

As chaves seccionadoras fusíveis NH, de 0,6/1kV, devem possuir grau de proteção IP2X ou superior.

O corpo deverá ser em material isolante anti-chamas com elevada isolação por pólo. A tampa que protege os fusíveis deverá ser de alta resistência mecânica e transparente, permitindo a visualização dos fusíveis.

5.5.5.1. Identificação

A chave deve possuir de forma visível e indelével as seguintes identificações:

a) marca e/ou nome do fabricante;

b) classe de tensão 600 (V);

c) corrente nominal (A);

d) tamanho do fusível utilizado;

e) freqüência (Hz);

f) número da norma aplicável.

5.6. Ensaios

O fornecedor deve fornecer prova de que aplica sistemas de qualidade em seu processo produtivo:

- Adota manual da qualidade aprovado e assinado por auditor independente.

- Atualiza periodicamente o manual de forma a refletir os procedimentos de controle da qualidade.

5.6.1. Ensaios de Tipo

Os seguintes ensaios de tipo, realizados conforme a NBR IEC 62271-202, devem ser realizados pelo fabricante.

a) Ensaio de suportabilidade dielétrica

b) Ensaio de elevação de temperatura

c) Ensaio de suportabilidade ao curto-circuito

d) Ensaio de operações mecânicas

e) Ensaio de grau de proteção

f) Ensaio de capacidade de estabelecimento para as seccionadoras, disjuntores e chaves de aterramento.

g) Ensaio de capacidade de interrupção para as seccionadoras, disjuntores e chaves de aterramento.

h) Ensaio para a verificação do nível de ruído

i) Ensaio de compatibilidade eletromagnética

j) Ensaio da resistência da câmara a efeitos mecânicos

k) Ensaio de arco interno

5.6.2. Ensaios de recebimento

Os seguintes ensaios de rotina, realizados conforme a NBR IEC 62271-202, devem ser executados pelo fabricante do conjunto de manobra em todas as peças.

a) Visual e dimensional, verificando a conformidade do conjunto com os dimensionais e diagramas

b) Testes dielétricos e medida de resistência do circuito principal.

c) Testes nos circuitos de controle e auxiliares

d) Ensaios de funcionamento

e) Verificação das ligações e conexões

f) Ensaio de espessura e aderência da pintura

g) Ensaio de espessura e aderência da galvanização

h) Testes após montagem em campo

6. DISPOSIÇÕES FINAIS

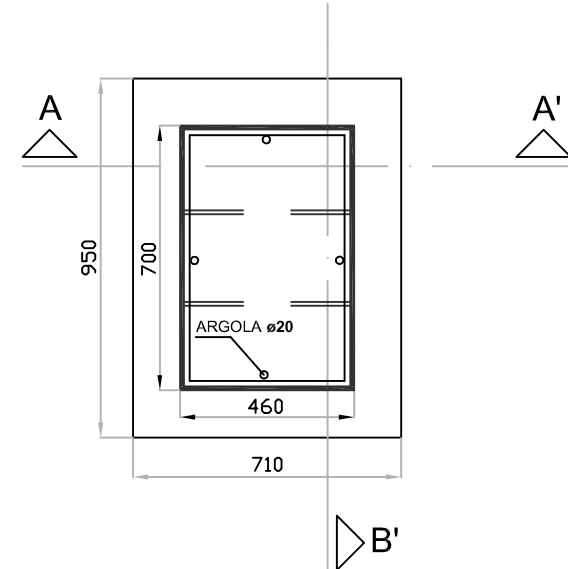
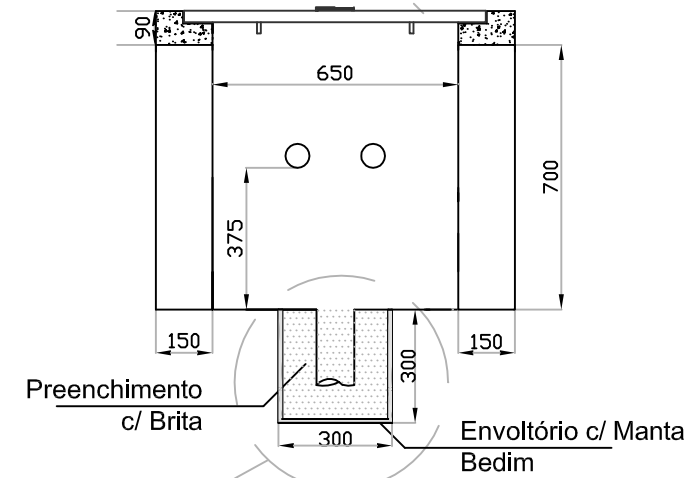
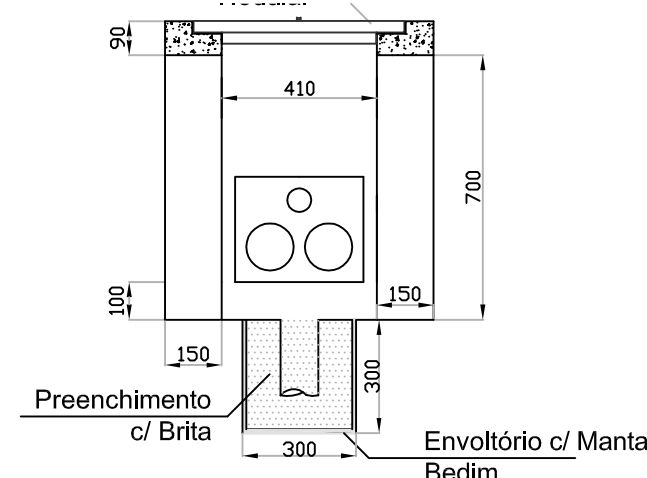
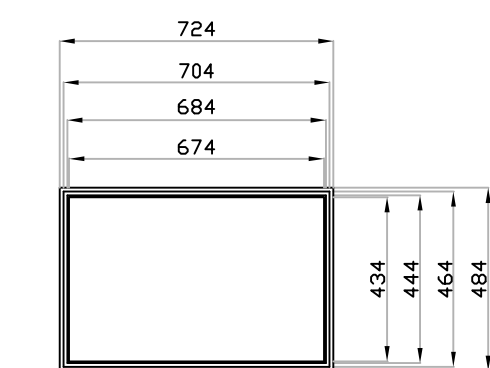
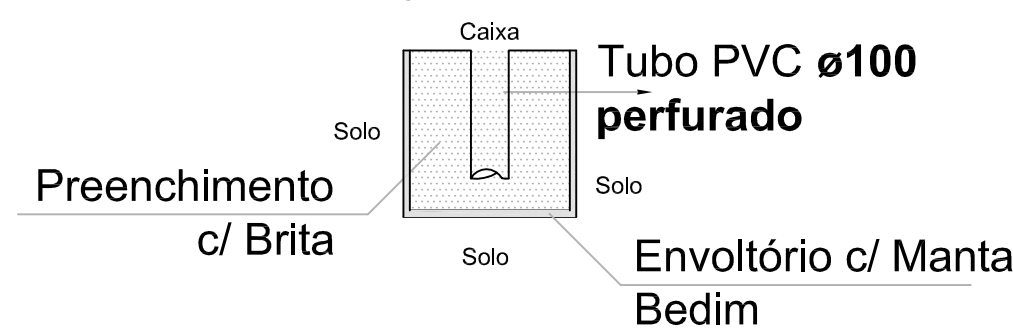
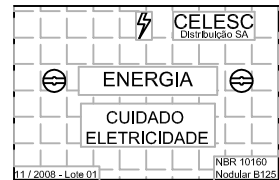
6.1. Treinamento

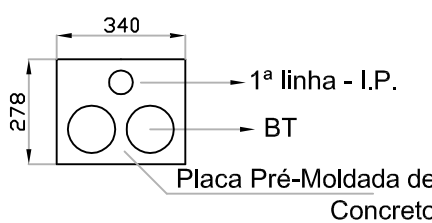
O fornecedor deve, em seu primeiro fornecimento do modelo da câmara pedestal de distribuição, ministrar treinamento na CELESC D para capacitação das equipes de operação, manutenção e automação, de forma que o curso forneça as informações necessárias para parametrização e configuração das lógicas internas para o controle (UTR), desenvolvimento de lógicas de intertravamento, transferência, as funções listadas em 5.5.2.1 e 5.5.2.2, e todas as informações necessárias para a correta operação e manutenção do equipamento.

Deve ser fornecido software para parametrização e configuração das lógicas internas do controle, bem como seu treinamento completo.

Em sua proposta comercial o fornecedor deve encaminhar para aprovação da CELESC D a proposta de ementa do treinamento. Devido à multidisciplinaridade do tema, o treinamento pode ser divido em partes, específicas para cada equipe.

7. ANEXOS

Não há.

CAIXA TIPO "A"

-Caixas aplicáveis em calçadas (passeios);
-Derivação para até 02 clientes de BT;
-Aplicação para Baixa Tensão;
-Classe do concreto deve ser ≥ C25. Em regiões marítimas ou áreas industriais usar ≥ C30 (NBR 6118);
-Caixa em Concreto Armado;
-A caixa deverá ser rebocada internamente;
-Medidas em Milímetros;

Celesc	OBRA Caixa Tipo "A"	
TITULO Caixa para Rede Subterrânea de Energia		
INTERESSADO CELESC	NUMERO PROJETO	
PROJETISTA Celso Ternes Leal	NUMERO CADASTRO	
DIGITALIZAÇÃO Rodolfo Dagostin Viscardi	ESCALA 1/20	DATA 21/11/2008

CAIXA TIPO "B"

-Caixas aplicáveis em calçadas (passeios);
-Derivação para até 06 clientes de BT;
-Aplicação para Média e Baixa Tensão;
-Espessura da parede da caixa ---> CA=100mm, Alvenaria=150mm
-Classe do concreto deve ser ≥ C25. Em regiões marítimas ou áreas industriais usar ≥ C30 (NBR 6118);
-A caixa deverá ser rebocada internamente;
-Medidas em Milímetros;

Corte BB'

Corte AA'

Planta Baixa

Esquema Dreno

Base para tampa da Caixa de Passagem

Exemplo
Placa Entrada/Saída Dutos

Gabarito(diâmetros) a ser confeccionado de acordo com a configuração do banco de dutos.
Distância entre Passagens de Dutos = 30mm

øext máx. utilizado = ø125
øext de IP = ø63

Vista Frontal Tampa (700x900)

(NBR 10160 e Especificação CELESC)

Detalhe (Corte BB')

Saídas para Clientes
øext 63

-Caixas aplicáveis em leitos carroçáveis;
-Derivação para até 06 clientes de BT;
-Aplicação para Média e Baixa Tensão;
-Espessura da parede da caixa ---> CA=100mm, Alvenaria=150mm
-Fck do concreto a ser verificado na NBR6118;
-Caixa deverá ser rebocada internamente;
-Medidas em Milímetros;

Corte BB'

Corte AA'

Planta Baixa

Base para tampa

da Caixa de Passagem

Exemplo
Placa Entrada/Saída Dutos

Gabarito(diâmetros) a ser confeccionado de acordo com a configuração do banco de dutos.
Distância entre Passagens de Dutos = 30mm

øext máx. utilizado = ø125
øext de IP = ø63

Vista Frontal Tampa (700x900)

(NBR 10160 e Especificação CELESC)

Detalhe (Corte BB')

Saídas para Clientes
øext 50

A

B B'

990

1250 1500

ARGOLA ø20

1240

A'

Planta Baixa

1400

≥600 200 1100

100 150 150 300 300

Preenchimento c/ Brita

Envoltório c/ Manta Bedim

Corte BB'

1400

200 1000 500

100 150 150 300 300

Preenchimento c/ Brita

Envoltório c/ Manta Bedim

Corte AA'

Esquema Dreno

Caixa

Tubo PVC **øext 155 perfurado**

Solo

Preenchimento c/ Brita

Solo

Solo

Envoltório c/ Manta Bedim

Placa Entrada/Saída Dutos

1ª linha - I.P.

BT e AT

433

495

Placa Pré-Moldada de Concreto

Gabarito variável, será confeccionado de acordo com a configuração do banco de dutos.
Distância entre Dutos = 30mm

øext máx. utilizado = ø125
øext de IP = ø63

Vista Frontal Tampa (940x1200)

CELESC
Distribuição SA

ENERGIA

CUIDADO
ELETRICIDADE

11 / 2008 - Lote 01

NBR 10160
Nodular B125

(NBR 10160 e Especificação CELESC)

CAIXA TIPO E

Detalhe (Corte AA')

Saídas para Clientes
øext 63

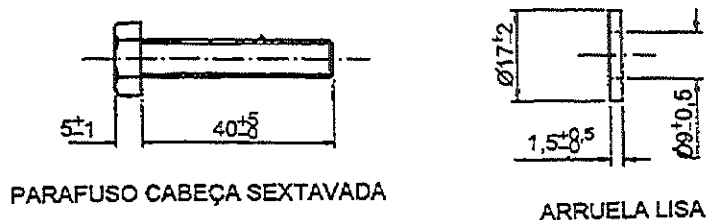
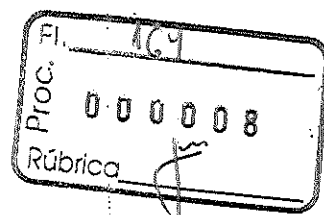
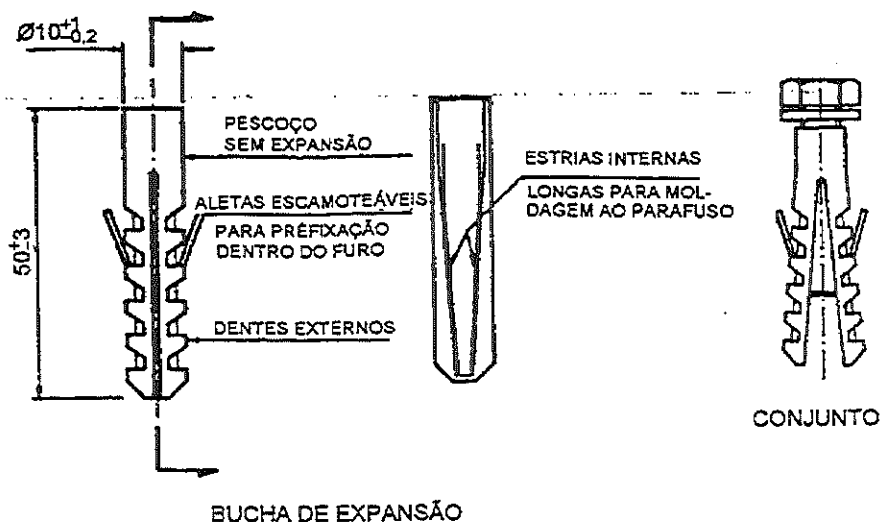
CONECTOR - ITEM 1

PARAFUSO, PORCA E ARRUELA DE PRESSÃO - ITEM 2

ENSAIOS DE RECEBIMENTO	
ROTINA	**TIPO**
1-INSPEÇÃO VISUAL -IDENTIFICAÇÃO -ACABAMENTO -ACONDICIONAMENTO 2-VERIFICAÇÃO DIMENSIONAL 3-RESISTÊNCIA ELÉTRICA 4-VERIFICAÇÃO DA CONDUTIVIDADE 5-TORQUE 6-ESTANHAGEM	1-CORROSÃO SOB TENSÃO INTERNA (FENDILHAMENTO) 2-ANÁLISE QUÍMICA

ADMITEM-SE PEQUENAS VARIAÇÕES DE FORMA, NAS PARTES NÃO COTADAS, DESDE QUE SEJAM MANTIDAS AS CARACTERÍSTICAS MECÂNICAS.

ITEM	UTILIZAÇÃO		MATERIAL	ACABAMENTO	MASSA APROX. (kg)	NOTAS
	CABOS OU FIOS	CHAPA				
1	-CABOS DE COBRE: 25 A 70mm² -CABOS DE AÇO: DIÂM. 8 A 9,5mm -FIOS DE AÇO: DIÂM. 5 A 9,2mm	6 a 20mm	LIGA DE COBRE	-ESTANHAGEM SUPERFÍCIES DE CONTATO ADEQUADAS ÀS FORMAS DOS CABOS.	0,15	1-IDENTIFICAÇÃO LEGÍVEL: -MARCA DO FABRICANTE -SEÇÕES NOMINAIS 2-AS MASSAS SÃO INFORMATIVAS, NÃO SENDO OBJETO DE INSPEÇÃO
2			BRONZE-SILÍCIO		0,10	

Celesc	DEPARTAMENTO DE DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA DA DISTRIBUIÇÃO	ESCALA:
VISTO:	CONECTOR P/ ATERRAMENTO CABO/BARRA REDE DE DISTRIBUIÇÃO SUBTERRÂNEA	DESENHO Nº DP-05
APROV.:		
APROV.:		
DATA:		FOLHA: 1/1

ARQ

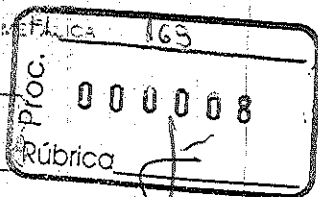
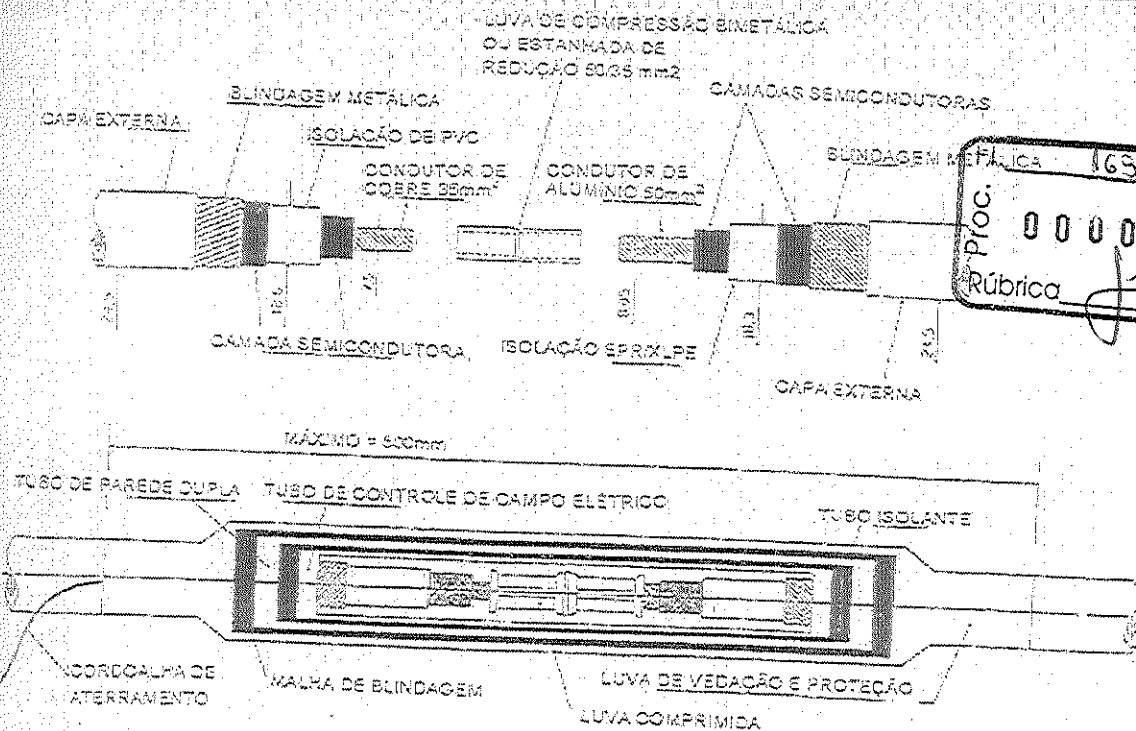
BUCHA DE EXPANSÃO

PARAFUSO CABEÇA SEXTAVADA

ARRUELA LISA

ADMITEM-SE PEQUENAS VARIAÇÕES DE FORMA, NAS PARTES NÃO COTADAS, DESDE QUE SEJAM MANTIDAS AS CARACTERÍSTICAS MECÂNICAS.

MATERIAL	ACABAMENTO	ENSAIOS DE RECEBIMENTO	NQA	NOTAS
-BUCHA DE EXPANSÃO NAILON COM ESPESSURA DE 1,0 mm. -PARAFUSO E ARRUELA: AÇO CARBONO.	-BUCHA DE EXPANSÃO: ISENTO DE FISSURAS, BOLHAS OU POROSIDADES. -PARAFUSO E ARRUELA: ZINCAGEM POR IMERSÃO A QUENTE.	1-INSPEÇÃO VISUAL: -IDENTIFICAÇÃO -ACABAMENTO -ACONDICIONAMENTO	10	1-IDENTIFICAÇÃO LEGÍVEL: -MARCA DO FABRICANTE 2-UTILIZAR BROCA DE WIDIA DE 9,5mm PARA INSTALAÇÃO DA BUCHA 3-EMBALAGEM: CAIXA DE PAPELÃO OU SACO PLÁSTICO COM 100 PEÇAS. 4-MASSA APROXIMADA DO CONJUNTO: 25 g 5-DEMAIS ESPECIFICAÇÕES E PLANO DE AMOSTRAGEM CONFORME NBR-8158
		2-VERIFICAÇÃO DIMENSIONAL:	4	
		3-ZINCAGEM: -ADERÊNCIA -UNIFORMIDADE (PREECE) -ESPESSURA DO REVESTIMENTO 40um MÍNIMO.	4	
		4-RESISTÊNCIA À EXTRAÇÃO: -NO CONJUNTO FIXADO TRACIONAR A CABEÇA DO PARAFUSO: NÃO DEVE HAVER ARRANCAMENTO OU ROMPIMENTO DO CONJUNTO. F 5>2000 daN	4	

Celesc	DEPARTAMENTO DE DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA DA DISTRIBUIÇÃO	ESCALA: -
VISTO:	BUCHA DE EXPANSÃO REDE DE DISTRIBUIÇÃO SUBTERRÂNEA	DESENHO Nº: DP-07
APROV.:		
APROV.:		
DATA:		FOLHA: 1/1 ARQ

ENSAIOS CONFORME NBR-9314	
ENSAIOS DE RECEBIMENTO	ENSAIOS DE TIPO
1-INSPEÇÃO GERAL; 2-VERIFICAÇÃO DAS PARTES COMPONENTES 3-ACABAMENTO 4-IDENTIFICAÇÃO E ACONDICIONAMENTO 5-VERIFICAÇÃO DIMENSIONAL DA APLICABILIDADE AOS CABOS.	1-DESCARGAS PARCIAIS; 2-TENSÃO SUPORTÁVEL À FREQUÊNCIA INDUSTRIAL; 3-TENSÃO SUPORTÁVEL DE IMPULSO ATMOSFÉRICO; 4-CICLOS TÉRMICOS; 5-CURTO-CIRCUITO TÉRMICO; 6-CURTO-CIRCUITO DINÂMICO.

PARTES COMPONENTES	MATERIAL	ACABAMENTO	NOTAS
-LUVA BIMETÁLICA DE REDUÇÃO 50/35mm2, DE COMPRESSÃO; -TUBO DE CONTROLE DE CAMPO ELÉTRICO; -TUBO ISOLANTE; -TUBO DE PAREDE DUPLA; -TUBO DE VEDAÇÃO E PROTEÇÃO; -ADESIVOS TERMOPLÁSTICOS; -TIRAS DE MASTIC SELANTE -MALHA E CORDOALHA DE BLINDAGEM/ATERRAMENTO; -SOLDA, MATERIAL DE LIMPEZA E INSTRUÇÃO DE MONTAGEM.	-TUBOS DE POLÍMEROS RETICULADOS TERMOCONTRÁTEIS; -LUVA DE REDUÇÃO PARA CABOS DE ALUMÍNIO/COBRE DE 50/35 mm2; -ADESIVOS E MASTIC SELANTE.	-TODAS AS PEÇAS DEVEM SER LISAS E ISENTAS DE IMPERFEIÇÕES.	1-IDENTIFICAÇÃO LEGÍVEL -MARCA DO FABRICANTE -TENSÃO NOMINAL -FAIXAS DAS BITOLAS DOS CABOS COMPATÍVEIS 2-A EMENDA DEPOIS DE PRONTA DEVERÁ SER COMPLETAMENTE ESTANQUE, PARA UTILIZAÇÃO EM AMBIENTE INUNDÁVEIS E AGRESSIVOS, CONTAMINADOS POR ÓLEOS, SOLVENTES E OUTROS ATAQUES QUÍMICOS 3-A LUVA BIMETÁLICA OU ESTANHADA DEVERÁ SER FORNECIDA JUNTO COM O MATERIAL 4-O MATERIAL DEVERÁ PODER SER ESTOCADO POR TEMPO INDEFINIDO, SEM PERDA DE SUAS CARACTERÍSTICAS 5-DEMAIS EXIGÊNCIAS OU ESPECIFICAÇÕES DE ACORDO COM A NBR-9314 OBS.: ACEITA-SE TAMBÉM EMENDA MODULAR PARA INSTALAÇÃO A FRIO

Celesc	DEPARTAMENTO DE DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA DA DISTRIBUIÇÃO	ESCALA:
VISTO:	EMENDA CONTRÁTIL DE TRANSMISSÃO PARA CABOS SÓLIDOS ISOLADOS EM EPR/XLPE/AL-PVC/COBRE DE 8,7/15kV REDE DE DIST. SUBTERRÂNEA	DESENHO Nº: DP-30
APROV.:		
APROV.:		
DATA:		FOLHA: 1/1

ET-RS-01

ESPECIFICAÇÃO PARA CABOS UNIPOLAR ISOLADOS DE MÉDIA TENSÃO

Revisão 12/2010

ÍNDICE

1. OBJETIVO

2. REFERÊNCIAS

3 . DEFINIÇÕES

4. CONDIÇÕES GERAIS
   4.1 Geral
   4.2 Dados Técnicos
   4.3 Acabamento
   4.4 Identificação
   4.5 Acondicionamento

5. CONDIÇÕES ESPECÍFICAS
   5.1 Condutor
   5.2 Isolação
   5.3 Blindagem semicondutora
   5.4 Blindagem metálica
   5.5 Cobertura

6. Ensaios
   6.1 Condições Gerais
   6.2 Ensaios de recebimento
   6.3 Ensaios de tipo
   6.4 Relatório dos ensaios

7. PLANOS DE AMOSTRAGEM
   7.1 Inspeção geral e ensaios elétricos
   7.2 Ensaios especiais

8. ANEXOS
   8.1 Anexo I: Tabelas
      TABELA 1 - CARACTERÍSTICA CONSTRUTIVA DO CABO
      TABELA 2 - REQUISITOS FÍSICOS DA ISOLAÇÃO
      TABELA 3 - REQUISITOS ELÉTRICOS DA ISOLAÇÃO COMPOSTO DE EPR E XLPE
      TABELA 4 - REQUISITOS FÍSICOS DA BLINDAGEM SEMICONDUTORA
      TABELA 5 - REQUISITOS FÍSICOS DA COBERTURA COMPOSTO DE POLIETILENO
      TABELA 6 - TENSÕES PARA ENSAIOS ELÉTRICOS DA ISOLAÇÃO
      TABELA 7 - PLANOS DE AMOSTRAGEM DUPLA NORMAL
   8.2 AnexoII: QUADRO DE DADOS TÉCNICOS E CARACTERÍSTICAS GARANTIDAS

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

CABOS DE POTÊNCIA UNIPOLAR COM ISOLAÇÃO TERMOFIXA PARA MÉDIA TENSÃO

1. OBJETIVO

1.1 Esta especificação estabelece critérios e exigências técnicas mínimas, aplicáveis à fabricação e ao recebimento de cabos isolados com compostos termofixos (EPR/XLPE), seção métrica, a serem utilizados no sistema elétrico da CELESC DISTRIBUIÇÃO S.A, com tensões nominais de 13.8 kV e 23,1 kV.

1.2 Esta especificação se aplica a cabos de alumínio ou cobre, unipolares, blindados, isolação em XLPE/EPR para 8,7/15 kV e 15/25 kV, com cobertura, para utilização em rede de distribuição subterrânea.

1.3 Nos pontos não cobertos por esta Especificação, prevalecem as exigências das normas NBR 7286, NBR 7287 ou IEC 502.

2. REFERÊNCIAS

E-313.0045	Certificação de Homologação de Produto.
NBR 5111	Fios de cobre nus de seção circular para fins elétricos - Especificação
NBR 5118	Fios de alumínio nus de seção circular para fins elétricos - Especificação
NBR 5426	Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos - Procedimento
NBR 6236	Madeira para carretéis para fios, cordoalhas e cabos.
NBR 6239	Fios e cabos elétricos - Deformação a quente - Método de ensaio
NBR 6243	Choque térmico para fios e cabos elétricos - Método de ensaio
NBR 6251	Cabos de potência com isolação sólida estrudada para tensões de 1 a 35 KV - Construção - Padronização
NBR-6653	Fitas de Aço para Embalagem - Especificação.
NBR 7286	Cabos de potência com isolação sólida estruturada de borracha etileno – propileno (EPR) para tensões de 1 a 35 KV - Especificação
NBR 7287	Cabos de potência com isolação sólida estruturada de polietileno reticulado (XLPE) tensões de 1 a 35 KV - Especificação
NBR 7300	Fios e cabos elétricos - Ensaio de resistividade volumétrica - Método de ensaio
NBR 7307	Fios e cabos elétricos - Ensaio de fragilização - Método de ensaio
NBR 9511	Cabos elétricos - Raios mínimos de curvatura para instalação e diâmetros mínimos de núcleos de carretéis para acondicionamento

NBR-11137 Carretéis de Madeira para o Acondicionamento de Fios e Cabos Elétricos – Padronização.

NBRNM 280 Condutores de cabos isolados.

NBRNM-IEC 60811-1-1 - Métodos de ensaios comuns para os materiais de isolação e de cobertura de cabos elétricos - Parte 1: Métodos para aplicação geral - Capítulo 1: Medição de espessuras e dimensões externas - Ensaios para a determinação das propriedades mecânicas.

NBRNM-IEC 60811-1-2 - Métodos de ensaios comuns para os materiais de isolação e de cobertura de cabos elétricos - Parte 1: Métodos para aplicação geral - Capítulo 2: Métodos de envelhecimento térmico.

NBRNM-IEC 60811-1-3 - Métodos de ensaios comuns para os materiais de isolação e de cobertura de cabos elétricos - Parte 1: Métodos para aplicação geral - Capítulo 3: Métodos para a determinação da densidade de massa - Ensaios de absorção de água - Ensaio de retração.

NBRNM-IEC 60811-1-4 - Métodos de ensaios comuns para os materiais de isolação e de cobertura de cabos elétricos e ópticos - parte 1: Métodos para aplicação geral - Capítulo 4: Ensaios a baixas temperaturas.

NBRNM-IEC 60811-2-1 - Métodos de ensaios comuns para os materiais de isolação e de cobertura de cabos elétricos e ópticos - Parte 2: Métodos específicos para materiais elastoméricos - Capítulo 1: Ensaios de resistência ao ozônio, de alongamento a quente e de imersão em óleo mineral.

NBRNM-IEC60811-3-2 - Métodos de ensaios comuns para materiais de isolação e de cobertura de cabos elétricos e ópticos - Parte 3: Métodos específicos para os compostos de PVC - Capítulo 2: Ensaio de perda de massa - Ensaio de estabilidade térmica.

NBRNM-IEC 60811-4-1 - Métodos de ensaios comuns para materiais de isolação e de cobertura de cabos elétricos - Parte 4: Métodos específicos para os compostos de polietileno e polipropileno - Capítulo 1: Resistência à fissuração por ação de tensões ambientais - Ensaio de enrolamento após envelhecimento térmico no ar - Medição do índice de fluidez - Determinação do teor de negro-de-fumo e/ou de carga mineral em polietileno

IEC 183 Guide to the selection of high - voltage cables

IEC 189 Low - frequency cables and wires whith PVC insulation and PVC sheath

IEC 228 Conductors of insulated cables

IEC 502 Extruted solid dielectric insulated power cables for rated voltages from 1 KV to 30KV.

IEC 540 Test methods for insulations and sheaths of electric cables and cords (elastomeric and thermoplastic compounds)

ICEA S 68 516 - Ethylne - propylene - rubber - insulated wire and cable for the transmission and distribution of electrical energy

ASTM B 609 Specification for aluminium 1350 round wire annealed and intermediate tempers, for electrical purposes

ASTM D 746 - Test method for brittleness temperature of plastics and elastomers by impact

ISO 2859 Sampling procedures and tebles for inspection by attributes

NOTAS:

1) É permitida a utilização de normas de outras organizações, desde que elas assegurem qualidade igual ou superior a das normas relacionadas e não contrariem a presente Especificação Técnica. Se forem utilizadas outras normas, elas deverão ser citadas nos documentos de proposta e, caso a Celesc Distribuição S.A julgue necessário, o proponente deverá enviar uma cópia das mesmas.

2) Todas as normas referidas no capítulo 2 deverão estar a disposição do inspetor da Celesc Distribuição S.A, no local da inspeção.

3. DEFINIÇÕES

Para os efeitos desta Especificação, devem ser adotadas as definições da NBR 6251 e da IEC 502.

4. CONDIÇÕES GERAIS

4.1 Geral

Os cabos serão instalados em dutos e câmaras subterrâneas sujeitas a inundações e completa submersão, ou diretamente enterrados no solo.Os cabos devem ser adequados para operar nas seguintes condições de serviço:

a) ambiente com temperatura variando de -5°C a 40°C (média de 30°C), bastante favorável ao desenvolvimento de fungos e à corrosão acelerada;

b) sistemas trifásicos a quatro fios, multi e solidamente aterrados, com tensão nominal entre fases de 13,8 e 23,1 kV, 60 Hz, conforme NBR 6251 ou IEC 183.

4.2 Dados técnicos

4.2.1 Quanto as exigências para o material especificado, prevalecerá esta especificação, as normas da ABNT Associação Brasileira de Normas Técnicas e os relatórios técnicos da ABRADEE – Associação Brasileira das Empresas de Energia Elétrica.

4.2.2 Os casos não previstos nesta especificação, em que haja necessidade de estudos complementares, deverão ser encaminhados ao: Departamento de Estudos e Planejamento (DPEP), Divisão de Engenharia e Normas (DVEN).

4.2.3 Esta especificação poderá, em qualquer tempo, sofrer alterações no todo ou em partes, por razões de ordem técnica, para melhor atendimento às necessidades do sistema, motivo pelo qual os interessados deverão, periodicamente, consultar a Celesc Distribuição S.A quanto às eventuais alterações.

4.2.4 Para fornecimento, o fabricante deve possuir certificado técnico de ensaios da marca do produto ofertado conforme E-313.0045.

4.2.5 Certificação Técnica dos Cabos:

a) Os certificados técnicos de ensaios são emitidos pelo Departamento de Engenharia e Planejamento do Sistema Elétrico - DPEP, através da Divisão de Engenharia e Normas - DVEN, conforme a E-313.0045 - Certificação de Homologação de Produto, após análise dos ensaios de projeto e tipo do equipamento, verificando a conformidade dos resultados com os requisitos exigidos pelas especificações da Celesc Distribuição S.A.

b) O certificado não garante a qualidade do processo de fabricação, devido a fatores inerentes ao processo que só podem ser analisados nos ensaios de recebimento do material, portanto este certificado não exime, sob hipótese alguma, a realização dos ensaios de recebimento e inspeção por parte da Celesc Distribuição S.A.

c) Estes certificados, quando solicitados, deverão ser apresentados, obrigatoriamente, juntamente com a proposta do lote em que for vencedora, na versão original ou em fotocópia autenticada.

d) A Celesc Distribuição S.A. recomenda que os ensaios de tipo sejam realizados com amostras do cabo de seção igual a $120mm^2$. Os ensaios poderão ser realizados para outras seções de condutores, mediante acordo entre fabricante e a Celesc Distribuição S.A..

e) Os ensaios de tipo devem ser realizados para cada classe de tensão de isolamento prevista nesta especificação.

f) Os ensaios poderão ser realizados para cada material utilizado para a isolação (XLPE e/ou EPR).

4.3 Acabamento

4.3.1 Os fios de alumínio 1350 e de cobre do condutor devem ter diâmetro uniforme e acabamento industrial isento de fissuras, escamas, rebarbas, asperezas, estrias, inclusões e outros defeitos que possam comprometer o desempenho do produto.

4.3.2 A isolação deve ser homogênea, contínua e concêntrica, ficar perfeitamente justaposta sobre a blindagem do condutor, ser de fácil remoção e não aderente à mesma.

4.3.3 As blindagens semicondutoras devem ser aplicadas pelo processo de tripla extrusão (em conjunto com a isolação) com vulcanização contínua, de modo a manter íntimo contato com as superfícies do condutor e da isolação, porém não aderentes e de fácil remoção pelo processo a frio.

4.3.4 A blindagem metálica deve ser eletricamente contínua, isenta de quaisquer imperfeições.

4.3.5 A cobertura deve ser na cor preta, homogênea, concêntrica, contínua e apresentar superfície lisa, isenta de trincas, porosidades e materiais estranhos ou contaminantes.

4.4 Identificação

A cobertura dos cabos deve receber, ao longo de todo o seu comprimento, uma marcação legível e indelével, em intervalos máximos de 500 mm, com as seguintes informações:

a) nome e/ou marca comercial do fabricante;

b) tensão de isolamento (Vo/V), em quilo volts;

c) número de condutores e a seção em mm^2;

d) material do condutor, da isolação e da cobertura;

e) mês e ano de fabricação;

f) número da norma de referência do cabo.

4.5 Acondicionamento

4.5.1 Os cabos devem ser embalados em carretéis, adequados ao transporte rodoviário, aéreo, ferroviário ou marítimo, ao armazenamento ao tempo e as operações usuais de manuseio.

4.5.2 As extremidades dos cabos devem ser convenientemente seladas com capuzes de vedação ou com fita auto-aglomerante, ou com fita adesiva resistente às intempéries, afim de se evitar a penetração de umidade durante o manuseio, o transporte e o armazenamento.

4.5.3 Os carretéis devem:

a) ser isentos de defeito e/ou materiais que possam vir a danificar mecânica e quimicamente os cabos e ter resistência adequada quando exposto a intempéries;

b) a madeira utilizada para a construção dos carretéis deve seguir a NBR 6236, com durabilidade mínima de 60 meses.;

b) estar com as dimensões de acordo com a NBR 11137;

c) possuir o diâmetro externo do tambor calculado de acordo com a NBR 9511;

d) As cintas de aço para embalagem e envolvimento final das bobinas devem ser conforme NBR 6653;

e) ter massa bruta não superior a 2600 Kg.

4.5.4 Os cabos devem ser fornecidos em lances nominais de 400m (mínimo) e 1000m (máximo) ou conforme Pedido de Compra, obedecendo ao limite de peso acima e permitindo-se uma tolerância de –1+0% no comprimento,

4.5.5 Cada carretel deve conter apenas um lance de cabo.

4.5.6 Os carretéis devem ser identificados de forma legível e indelével, com as seguintes informações:

a) nome do fabricante;
b) país de origem;
c) material e têmpera dos fios do condutor;
d) tipo de construção;
e) raio mínimo para dobramento;
f) seção nominal do condutor em mm^2;
g) material da isolação (XLPE/EPR), da cobertura e tensão de isolamento (Vo/V);
h) comprimento do cabo em metros;
i) massa bruta e líquida em kg;
j) número do Pedido de Compra;
k) número de série da bobina;
l) dimensões do carretel;
m) Número da norma ABNT aplicável;
n) seta indicando o sentido de rotação para desenrolar e a frase "DESENROLE NESTE SENTIDO";
o) nome da "CELESC Distribuição S.A.";

NOTAS:

1) A identificação dos carretéis deve ser feita, através de placas de alumínio em alto ou baixo relevo ou poliméricas resistentes as intempéries e a radiação ultra violeta e fixada em ambos os discos laterais.

2) Os discos laterais dos carretéis devem ser marcados, com uma seta indicando o sentido do desenrolamento do cabo, bem como a frase mencionada na alínea "n". A seta indicativa do sentido de desenrolar não deve fazer parte da placa de identificação.

3) O fornecedor brasileiro deve numerar os diversos carretéis e anexar, `a nota fiscal, uma relação descritiva do conteúdo individual de cada um.

4) O fornecedor estrangeiro deverá encaminhar simultaneamente ao despachante indicado pela Celesc Distribuição S.A, e a própria, cópia da relação mencionada na nota 3.

5) Outros carretéis poderão ser fornecidos mediante acordo prévio com a Celesc Distribuição S.A..

5. CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Condutor

5.1.1 Os fios de alumínio 1350 que formam o condutor devem ter:

a) têmpera H16 ou H26 (3/4 duro), de acordo com a NBR 5118;

b) condutividade mínima de 61% IACS, a 20°C;

c) resistência mínima à tração de 11,5 daN/mm2, antes do encordoamento.

5.1.2 Os fios de Cobre que formam o condutor devem ter:

a) têmpera mole, de acordo com a NBR 5111;

b) Resistividade máxima deve ser de 0,017241 Ω mm²/m, a 20°C;

c) Alongamento de acordo com a ABNT.

5.1.3 O condutor deve:

a) apresentar características construtivas de acordo com a tabela 1;

b) ser de seção circular, compactado, com encordoamento classe 2, e atender aos demais requisitos indicados na NBR NM 280;

c) ser bloqueado isto é, ter os interstícios do cabo preenchidos ao longo do seu comprimento, com a finalidade de conter a migração longitudinal de água no seu interior – construção bloqueada longitudinal.

5.2 Isolação

5.2.1 A camada isolante deve ser constituída por um composto termofixo extrudado de borracha etileno-propileno (EPR) ou de polietileno reticulado (XLPE) para os cabos 8,7/15 kV e 15/25 kV.

5.2.2 A isolação deve apresentar as seguintes características físicas:

a) ter espessura plena de acordo com tabela 1;

b) atender aos requisitos físicos indicados nas tabelas 2 e 3;

c) suportar as seguintes temperaturas máximas no condutor:

- em regime permanente: 90°C

- em regime de sobrecarga de curta duração: 130°C

- em regime de curto-circuito: 250°C

5.2.3 Os requisitos elétricos da isolação devem estar de acordo com as tabelas 3 e 6. A resistência de isolamento não deve ser inferior ao valor calculado pela seguinte expressão:

$$Ri = Ki \cdot \log (D/d)$$

onde:

Ri = resistência de isolamento em M .ohm .Km, referida a 20°C a um comprimento de 1 Km de cabo. Para temperaturas diferentes de 20°C, o fabricante deve fornecer uma tabela de fatores de correção para os valores de Ri;

Ki = constante de isolamento, indicada na tabela 4;

D = diâmetro sobre a isolação, em mm;

d = diâmetro sob a isolação, em mm;

5.3 Blindagem semicondutora:

5.3.1 Tanto o condutor quanto a isolação devem ser blindados por distintas camadas semicondutoras extrudadas, de material compatível com o material da isolação.

5.3.2 Os requisitos físicos das camadas semicondutoras devem estar de acordo com o indicado na Tabela 4.

5.3.3 As blindagens semicondutoras do condutor e da isolação devem ter espessura média igual ou superior a 0,4 mm e espessura mínima em um ponto qualquer de uma seção transversal, igual ou superior a 0,32 mm.

5.4 Blindagem metálica

5.4.1 Deve ser aplicada sobre a blindagem semicondutora da isolação, de forma helicoidal ou zig-zag,uma camada concêntrica de fios de cobre, protegidos quimicamente contra a ação dos materiais sintéticos do cabo.

5.4.2 A blindagem metálica da isolação deve:

a) ser construída por fios de cobre com resistividade máxima de 0,018312 Ω mm²/m, a 20°C;

b) a seção total dos fios deve ser especificada para cada aplicação do cabo, sendo esta estipulada no Pedido de Compra e quando não mencionada deve ter a seção mínima igual a 10 mm².

c) excepcionalmente para os cabos de cobre com seção de 35 mm² a secção total dos fios deve ser igual ou superior a 6 mm².

d) Para projetos onde a corrente de curto é elevada, o fabricante deve consultar a CELESC D. para o levantamento dos parâmetros necessários ao dimensionamento da seção da blindagem metálica.

5.5 Cobertura

5.5.1 A cobertura deve ser constituída por composto a base de polietileno termoplástico, tipo ST7, adequado para temperatura no condutor, menor ou igual a 90 ºC.

5.5.2 Somente para os cabos de cobre de 35mm2, quando solicitado no pedido de compra poderá ter a cobertura a base de policloreto de vinila termoplástico, tipo ST2, adequado para temperatura no condutor, menor ou igual a 90 ºC, com as características físicas de acordo com a NBR 6251.

5.5.3 Os requisitos físicos da cobertura devem estar de acordo com a Tabela 5.

5.5.4 A cobertura deve ter espessura nominal, em mm, conforme a seguinte expressão:

$$Ec = 0{,}035 \times D + 0{,}8$$

Onde:

Ec = espessura de cobertura
D = diâmetro fictício sob a cobertura, em mm, calculado conforme o Anexo B da NBR 6251.

6. ENSAIOS

6.1 Condições Gerais

6.1.1 O cabo isolado unipolar a ser fornecido, conforme esta Especificação, estará sujeito à inspeção e ensaios pela Celesc Distribuição S.A., e antes do primeiro fornecimento o fabricante deve comprovar que o cabo satisfaz as exigências desta Especificação, por meio da realização dos ensaios de tipo, de acordo com a E-313.0045 - Certificação de Homologação de Produto.

6.1.2 Os ensaios previstos nesta Especificação são classificados em recebimento e tipo e devem ser realizados às expensas do fabricante, com exceção de ensaios realizados durante e após a

instalação que, se executados pelo fabricante, devem ser objeto de prévio acordo entre a Celesc Distribuição S.A. e o fabricante.

6.1.3 Os ensaios de tipo são realizados com a finalidade de demonstrar o comportamento do projeto do cabo isolado unipolar. Deverão ser repetidos quando houver modificação do projeto do cabo que possa alterar o seu desempenho.

6.1.4 Entende-se por modificação do projeto do cabo qualquer variação construtiva ou de tecnologia que possa influir diretamente no desempenho elétrico e/ou mecânico do cabo, como por exemplo, modificações nos seus materiais, compostos de matérias-primas e componentes.

6.1.5 Os ensaios de tipo devem ser realizados em laboratórios de instituições oficiais ou independentes pertencentes à Rede Brasileira de Laboratórios de Ensaio (www.inmetro.gov.br). Em comum acordo com o DPEP/DVEN da Celesc Distribuição, os ensaios de tipo poderão ser realizados em laboratórios rastreados pela Rede Brasileira de Calibração - RBC, conforme a E-313.0045 - Certificação de Homologação de Produto ou nos laboratórios das instalações do fornecedor, desde que, neste caso tenha a presença do inspetor da Celesc Distribuição S.A.

6.1.6 Para o uso dos laboratórios das instalações do fabricante, os certificados de calibração dos instrumentos utilizados durante os ensaios, tanto de tipo quanto de recebimento, deverão ser apresentados ao inspetor da Celesc Distribuição S.A..

6.1.7 Quando os ensaios de tipo, já certificados pelo fabricante, e aprovados pela Celesc Distribuição S.A., forem solicitados novamente pela Celesc Distribuição S.A., para uma determinada ordem de compra, o importe destes deve ser objeto de acordo comercial. Se o fato gerador da nova solicitação for de responsabilidade do fabricante, os ensaios devem ser realizados às suas expensas.

6.1.8 Quando os ensaios de tipo já tiverem sido realizados em cabos de mesmo projeto, a Celesc Distribuição S.A. a seu critério, poderá, mediante análise dos relatórios de ensaios apresentados pelo fabricante, dispensar nova realização de algum ou de todos os ensaios de tipo. Estes relatórios deverão ser de ensaios realizados em laboratório reconhecido pela Celesc Distribuição S.A.

6.1.9 Todos os ensaios de recebimento devem ser executados nas instalações do fabricante, na presença de um inspetor da Celesc Distribuição S.A. (em caso de contratação de laboratório externo, deve haver aprovação prévia da Celesc Distribuição S.A), este deve ainda propiciar ao inspetor, a suas expensas, pessoal habilitado a prestar informações e realizar os ensaios, e livre acesso aos laboratórios, equipamentos, instrumentos, instalações fabris e de acondicionamento de matéria prima e material acabado, enfim todos os meios necessários que lhe permitam verificar se o material oferecido está de acordo com esta Especificação.

6.1.10 As normas técnicas, especificações e desenhos necessários às realizações dos ensaios deverão estar no local da inspeção e à disposição do inspetor da Celesc Distribuição S.A.

6.1.11 A Celesc Distribuição deve ser comunicada com, no mínimo 15 dias de antecedência, a data em que o lote referente a “AF” estiver pronto para a inspeção.

6.1.12 A aceitação de um determinado lote e/ou a dispensa da execução de qualquer ensaio, não eximem o fornecedor da responsabilidade de fornecer o material de acordo com os requisitos desta

Especificação e não invalidam qualquer reclamação posterior da Celesc Distribuição S.A. a respeito da qualidade do material.

6.1.13 No caso da Celesc Distribuição S.A dispensar a inspeção, o fabricante deve fornecer, cópia dos resultados dos ensaios de rotina e certificado dos ensaios de tipo, de acordo com os requisitos desta Especificação.

6.1.14 A Celesc Distribuição S.A. se reserva o direito de exigir a repetição de ensaios em lotes já aprovados. Neste caso, as despesas serão de responsabilidade da Celesc Distribuição S.A. se as unidades ensaiadas forem aprovadas na segunda inspeção e do fabricante em caso contrário.

6.1.15 A Celesc Distribuição S.A. se reserva o direito de enviar inspetor devidamente credenciado no momento que julgar necessário, com o objetivo de inspecionar qualquer etapa de fabricação dos cabos isolados unipolares, bem como acompanhar os ensaios de rotina, devendo o fornecedor garantir ao inspetor da Celesc Distribuição S.A. o livre acesso a laboratórios e a locais de fabricação, ensaios e de acondicionamento.

6.1.16 Os ensaios de tipo e recebimento estipulados nesta especificação. não invalidam por parte do fabricante, a realização de outros ensaios que julgue necessários ao controle de qualidade do cabo.

6.1.17 Os ensaios aqui especificados compreendem a execução de todos os ensaios de recebimento e, quando exigido pela Celesc Distribuição S.A, dos ensaios de tipo.

6.1.18 A Celesc Distribuição S.A. se reserva o direito de enviar inspetores devidamente credenciados, com o objetivo de acompanhar qualquer etapa de fabricação e, em especial, os ensaios.

6.1.19 A aceitação do lote, e/ou dispensa de execução de qualquer ensaio:

a) não eximem o fabricante da responsabilidade de fornecer o material de acordo com os requisitos desta Especificação;

b) não invalidam qualquer reclamação posterior da Celesc Distribuição S.A. a respeito de qualidade do material e/ou da fabricação.

6.1.20 Em tais casos, mesmo após haver saído da fábrica, o lote pode ser inspecionado e submetido a ensaios, com prévia notificação ao fabricante e, eventualmente, em sua presença. Em caso de qualquer discrepância em relação às exigências desta especificação, o lote pode ser rejeitado e sua reposição será por conta do fabricante.

6.1.21 A rejeição do lote, em virtude de falhas, constatadas nos ensaios, não dispensa o fabricante em cumprir as datas de entrega prometidas. Se, na opinião da Celesc Distribuição S.A., a rejeição tornar impraticável a entrega do material nas datas devidas, ou se tornar evidente que o fabricante não será capaz de satisfazer as exigências estabelecidas nesta Especificação, a Celesc Distribuição S.A. se reserva o direito de rescindir todas as suas obrigações e de obter o material de outro fornecedor. Em tais casos, o fabricante será considerado infrator de contrato e estará sujeito às penalidades aplicáveis.

6.1.22 Todas as unidades de produtos rejeitadas, pertencentes a um lote aceito, devem ser substituídos por unidades novas e perfeitas, por conta do fabricante, sem ônus para a Celesc Distribuição S.A. Tais unidades correspondem aos valores apresentados na coluna “Ac” da Tabela 7.

6.1.23 O custo dos ensaios deve ser por conta do fabricante.

6.1.24 A Celesc Distribuição S.A. se reserva o direito de exigir a repetição de ensaios em lotes já aprovados. Nesse caso, as despesas serão de responsabilidade:

a) da Celesc Distribuição S.A., se as unidades ensaiadas forem aprovadas na segunda inspeção;

b) do fabricante, em caso contrário.

6.1.25 Para inspeção fora do território nacional, o fabricante deverá custear as despesas com transporte aéreo de 2 inspetores da Celesc Distribuição S.A., no trajeto compreendido entre Florianópolis e o local de inspeção.

6.2 Ensaios de recebimento

Os ensaios de recebimento constituem-se em:

a) ensaios de rotina (R);

b) ensaios especiais (E).

6.2.1 Inspeção geral

Antes de serem efetuados os ensaios, deve ser feita uma inspeção geral para verificar:

a) características gerais do cabo;

b) identificação do cabo;

c) acondicionamento e marcação dos carretéis;

d) comprimento do cabo em cada carretel.

6.2.2 Ensaios de rotina (R)

Os seguintes ensaios de rotina (R) devem ser realizados de acordo com os procedimentos apresentados nas NBR 7286 e NBR 7287.

a) resistência elétrica;

b) tensão elétrica;

c) descargas parciais;

Todas as unidades de expedição devem ser submetidas a todos os ensaios de rotina

6.2.3 Ensaios especiais (E)

Os ensaios especiais devem ser realizados de acordo com os procedimentos apresentados nas respectivas normas: NBR 7286 e NBR 7287.

a) verificação da construção do cabo (dimensões e partes componentes);

b) ensaios de tração na isolação, antes e após o envelhecimento, conforme NBR 6251;

c) ensaio de alongamento a quente na isolação, conforme NBR 6251;

d) ensaio de tração na cobertura, conforme NBR 6251;

e) ensaio de determinação do fator de perdas no dielétrico (tg delta), em função do gradiente elétrico máximo no condutor;

f) ensaio de aderência da blindagem semicondutora da isolação;

g) ensaio de conformidade da rigidez dielétrica em corrente alternada por amostragem seqüencial, desde que tenha sido solicitado a pré-qualificação, conforme NBR 10299.

6.2.4 Os ensaios especiais, com exceção do previsto em 6.2.3 alínea g, devem ser feitos para ordens de compra que excedam 4000 metros de cabos unipolares, de mesma seção e construção. Para ordens de compra com vários itens de mesma construção e os mesmos materiais componentes apenas com seções diferentes, os ensaios especiais podem ser realizados em um único item, preferencialmente o de maior comprimento. Para ordens de compra com comprimento de cabos inferiores aos acima estabelecidos, o fabricante deve fornecer um certificado em que conste que o cabo cumpre os requisitos dos ensaios especiais desta Norma.

6.3 Ensaios de tipo

A Celesc Distribuição S.A. pode exigir a execução dos ensaios de tipo (T) conforme relacionados em 6.3.1 e 6.3.2 respectivamente.

6.3.1 Conforme procedimentos das NBR 7286 e NBR 7287:

a) ensaio de dobramento seguido do ensaio de descargas parciais;

b) ensaio de determinação do fator de perdas no dielétrico (tg delta) em função do gradiente elétrico máximo do condutor;

c) ensaio de determinação do fator de perdas no dielétrico (tg delta) em função da temperatura;

d) ensaio de resistência elétrica;

e) ensaio de ciclos térmicos;

f) ensaio de tensão elétrica de impulso, seguido do ensaio de tensão elétrica screening;

g) ensaio de tensão elétrica de screening;

h) ensaio de descargas parciais;

i) ensaio de resistividade elétrica das blindagens semicondutores, conforme NBR 6251.

6.3.2 Conforme procedimento das NBR 7286 e NBR 7287:

a) verificação da construção do cabo;

b) ensaios físicos da blindagem semicondutora conforme NBR 6251;

c) ensaios físicos da isolação, conforme NBR 6251;

d) ensaios físicos de cobertura, conforme NBR 6251;

e) ensaio de resistência à chama;

f) ensaio da aderência da blindagem semicondutora da isolação;

g) ensaio de penetração longitudinal de água.

6.4 Relatório dos ensaios

6.4.1 Os relatórios dos ensaios devem conter as seguintes informações:

a) nome e/ou marca comercial do fabricante;

b) número da AF;

c) descrição sucinta dos ensaios;

d) indicação de normas técnicas, instrumentos e circuitos de medição;

e) memórias de cálculos, com resultados e eventuais observações;

a) tamanho do lote, número e identificação das unidades (carretéis) amostradas e ensaiadas;

f) datas de início e fim dos ensaios;

g) nome do laboratório onde os ensaios foram executados (quando for o caso);

h) anexar a ficha técnica de produção do cabo

i) nome e assinatura do inspetor da Celesc Distribuição S.A. e do responsável pelos ensaios.

6.4.2 O material não será liberado pelo inspetor da Celesc Distribuição S.A. enquanto não lhe forem entregues três vias dos relatórios dos ensaios.

7. PLANOS DE AMOSTRAGEM

7.1 Inspeção geral e ensaios elétricos

7.1.1 O tamanho da amostra e os critérios de aceitação e de rejeição para a inspeção geral e ensaios elétricos devem estar de acordo com a Tabela 7.

7.1.2 De cada carretel devem ser retirados corpos de prova do cabo completo, em número e tamanho adequados à execução de todos os ensaios previstos.

7.1.3 Se um corpo de prova for rejeitado em qualquer ensaio, esse deverá ser repetido em outros dois corpos de prova do mesmo carretel. Ocorrendo nova falha, o carretel será considerado defeituoso.

7.1.4 A quantidade total de carretéis defeituosos deve ser levada à Tabela 7, que definirá a aceitação ou rejeição do lote.

7.1.5 A comutação do regime de inspeção ou qualquer outra consideração adicional devem ser feitas de acordo com as recomendações da NBR 5426 ou da ISO 2859.

7.2 Ensaios especiais

7.2.1 O comprimento e a quantidade de corpos de prova, bem como os critérios de aceitação e de rejeição para os ensaios especiais, devem estar de acordo com as NBR 7286 e NBR 7287

8 ANEXOS

8.1 Anexo I: Tabelas

8.2 Anexo II: Quadro de dados técnicos e características garantidas

8 ANEXOS

8.1 ANEXO I

TABELA 1 - CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS DO CABO

<table>
<tr><th rowspan="2">TENSÃO DE ISOLAMENTO Vo/V</th><th colspan="5">CONDUTOR</th><th colspan="2">ISOLAÇÃO</th><th colspan="2">COBERTURA</th><th rowspan="2">Massa do cabo completo</th></tr>
<tr><th rowspan="2">Material</th><th>Seção nominal</th><th>Formação (número de fios)</th><th>Diâmetro nominal</th><th>Resistência ohmica máxima a 20°C-CC</th><th>Espessura nominal</th><th>Diâmetro nominal sobre a isolação</th><th>Espessura nominal</th><th>Diâmetro externo nominal</th></tr>
<tr><th>KV</th><th>mm²</th><th>un</th><th>mm</th><th>Ω/Km</th><th>mm</th><th>mm</th><th>mm</th><th>mm</th><th>Kg/Km</th></tr>
<tr><td rowspan="6">8,7/15</td><td>Cu</td><td>35</td><td>7-c</td><td>6,95</td><td>0,5240</td><td rowspan="6">4,5</td><td>17,1</td><td>1,5</td><td>22,5</td><td>820</td></tr>
<tr><td rowspan="5">Al</td><td>50</td><td>7-c</td><td>8,07</td><td>0,6410</td><td>19,0</td><td>1,5</td><td>24,0</td><td>680</td></tr>
<tr><td>70</td><td>19-c</td><td>9,65</td><td>0,4430</td><td>19,8</td><td>1,6</td><td>25,5</td><td>800</td></tr>
<tr><td>120</td><td>19-c</td><td>12,73</td><td>0,2530</td><td>24,0</td><td>1,7</td><td>29,0</td><td>1053</td></tr>
<tr><td>240</td><td>37-c</td><td>17,90</td><td>0,1250</td><td>30,0</td><td>1,9</td><td>34,5</td><td>1597</td></tr>
<tr><td>400</td><td>61-c</td><td>23,06</td><td>0,0778</td><td>35,0</td><td>2,0</td><td>44,2</td><td>2246</td></tr>
<tr><td rowspan="5">15/25</td><td>Cu</td><td>35</td><td>7-c</td><td>6,95</td><td>0,5240</td><td rowspan="5">6,8</td><td>22,1</td><td>1,7</td><td>27,0</td><td>995</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Al</td><td>50</td><td>7-c</td><td>8,07</td><td>0,6410</td><td>22,8</td><td>1,7</td><td>29,0</td><td>958</td></tr>
<tr><td>70</td><td>19-c</td><td>9,65</td><td>0,4430</td><td>24,5</td><td>1,7</td><td>30,5</td><td>1063</td></tr>
<tr><td>120</td><td>19-c</td><td>12,73</td><td>0,2530</td><td>27,6</td><td>1,8</td><td>34,0</td><td>1346</td></tr>
<tr><td>240</td><td>37-c</td><td>17,90</td><td>0,1250</td><td>33,0</td><td>2,0</td><td>40,0</td><td>1942</td></tr>
</table>

NOTAS : 1) C = condutor redondo, encordoado e compactado.

2) Formações do condutor distintas das indicadas nesta Tabela são admissíveis mediante consulta prévia à Celesc Distribuição S.A., visto que causam alterações nos desconectáveis e acessórios previstos nas conexões.

3) Tolerância para os diâmetros nominais de +/- 0,5 mm.

4) As massas são orientativas, não sendo objeto de inspeção.

TABELA 2 - REQUISITOS FÍSICOS DA ISOLAÇÃO

Item	Método de ensaios	Ensaios	Unidade	Requisitos Isolação		
				EPR	EPR 105	XLPE
1		Ensaios de tração				
1.1	NBR NM IEC 60811-1-1	Sem envelhecimento:				
		- resistência à tração mínima	MPa	4,2	8,2	12,5
		- alongamento à ruptura mínimo	%	200	150	200
1.2	NBR NM IEC 60811-1-2	Após envelhecimento em estufa a ar sem o condutor:				
		- temperatura (tolerância + - 3 ºC)	ºC	135	145	135
		- duração	dias	7	7	7
		- variação máxima [(A)]	%	± 30	± 30	± 25
1.3 [(B)]	NBR NM IEC 60811-1-2	Após envelhecimento em estufa a ar com o condutor:				
		- temperatura (tolerância ± 3 ºC)	ºC	150	150	150
		- duração	dias	7	7	7
		- variação máxima [(A)]	%	± 40	± 40	± 30
1.4 [(B)]	NBR NM IEC 60811-1-2	Após envelhecimento em estufa a ar com o condutor, seguido de ensaio de dobramento (somente se 1.3 não for exeqüível):				
		- temperatura (tolerância ± 3 ºC)	ºC	150	150	150
		- duração	dias	10	10	10
1.5	NBR NM IEC 60811-1-2	Após envelhecimento em bomba a ar:				
		- pressão (tolerância ± 0,02 Mpa)	Mpa	0,55	0,55	-----
		- temperatura (tolerância ± 1 ºC)	ºC	127	127	-----
		- duração	h	40	40	-----
		- variação máxima [(A)]	%	± 30	± 30	-----
2	NBR NM IEC 60811-2-1	Resistência ao ozona:		0,025	0,025	-----
		- concentração (em volume)	%	a 0,030	a 0,030	-----
		- duração sem fissuração	h	24	24	-----
3	NBR NM IEC 60811-2-1	Alongamento a quente:				
		- temperatura (tolerância ± 30 ºC)	ºC	250	200	200
		- tempo sob carga	min	15	15	15
		- solicitação mecânica	MPa	0,2	0,2	0,2
		- máximo alongamento sob carga	%	175	175	175
		- máximo alongamento após resfriamento	%	15	15	15
4	NBR NM IEC 60811-1-3	Absorção de água: método gravimétrico				
		- duração da imersão	dias	14	14	14
		- temperatura (tolerância ± 2 ºC)	ºC	85	85	85
		- variação máxima permissível de massa	mg/cm²	5	5	1
5	NBR NM IEC 60811-1-3	Retração				
		- temperatura (tolerância ± 3 ºC)	ºC	-----	-----	130
		- duração	h	-----	-----	1
		- retração máxima permissível	%	-----	-----	4

(A) Variação: diferença entre o valor mediano de resistência à tração e alongamento à ruptura, obtido após o envelhecimento, e o valor mediano obtido sem o envelhecimento, expressa por porcentagem, deste último.

(B) Este ensaio não é obrigatório, devendo ser considerado apenas para informação de engenharia.

TABELA 3 - REQUISITOS ELÉTRICOS DA ISOLAÇÃO COMPOSTO DE EPR E XLPE

Item	Método de ensaios	Ensaios	Unidade	Requisitos	
				EPR / EPR 105	XLPE
1	NBR 6813	Resistividade volumétrica:	Ω.cm		
		- a 20 ºC		10^{15}	10^{15}
		- à máxima temperatura em regime permanente		10^{12}	10^{12}
2	NBR 6813	Constante de isolamento:	M Ω.Km		
		- a 20 ºC		3700	3700
		- à máxima temperatura em regime permanente		3,7	3,7
3	NBR 7295	Fator de perdas no dielétrico, em função da tensão elétrica, à temperatura ambiente:	10^{-4}		
		- máximo (tg delta) a 4 kV/mm		200	40
		- máximo incremento do (tg delta), entre 2 kV/mm e 8 kV/mm		20	20
4	NBR 7295	Fator de perdas no dielétrico, em função da temperatura a 2 kV/mm	10^{-4}		
		- máximo (tg delta) à temperatura de regime permanente		400	80

TABELA 4 - REQUISITOS FÍSICOS DA BLINDAGEM SEMICONDUTORA

Item	Método de ensaio	Ensaios	Unidade	Requisitos Termofixo
1		Ensaios de tração [(A)]		
1.1	NBR NM IEC 60811-1-2	Após envelhecimento em estufa a ar:		
		- temperatura (tolerância [(c)])	ºC	135
		- duração	h	168
		- alongamento à ruptura mínimo	%	100
2	NBR 7307	Temperatura de fragilização máxima	ºC	-10
3	NBR 7300	Ensaios Elétricos [(B)]		
		Resistividade elétrica máxima em função da temperatura:		
3.1		blindagem do condutor a 90 ºC	Ω.cm	100.000
3.2		blindagem da isolação: à temperatura ambiente e de operação	Ω.cm	50.000

(A) Válidos somente para camadas semicondutoras extrudadas.

(B) Válidos para camadas semicondutoras extrudadas e enfaixadas.

(C) ± 2 ºC, para temperatura de ensaio de 100ºC, e ±3ºC, para temperatura de ensaio de 135ºC.

TABELA 5 - REQUISITOS FÍSICOS DA COBERTURA COMPOSTO DE POLIETILENO ST7

Item	Método de ensaio	Ensaios	Unidade	Requisitos	
				ST7	ST2
1		Ensaios de tração			
1.1	NBR NM IEC 60811-1-1	Sem envelhecimento:			
		- resistência a tração mínima	MPa	12,5	12,5
		- alongamento à ruptura mínimo	%	300	150
1.2	NBR NM IEC 60811-1-2	Após envelhecimento em estufa a ar:			
		- temperatura (tolerância ± 2ºC)	ºC	110	100
		- duração	dias	10	7
		- alongamento à ruptura mínimo	%	300	150
		- variação máxima	%	±25	±25
2	NBR NM IEC 60811-4-1	Teor de negro-de-fumo			
		- percentual mínimo	%	2	
3	NBR 6239	Ensaio de deformação a quente			
		- temperatura (tolerância ± 3ºC)	ºC	110	90
		- máxima profundidade de penetração	%	50	50
4	NBR 7105	Perda de massa em estufa a ar			
		- temperatura (tolerância ± 2ºC)	ºC		100
		- duração	dias		7
		- máxima perda admissível	mg/cm^2		1,5
5		Comportamento a baixas temperaturas			
5.1	NBR 6247	Dobramento a frio: para diâmetros ≤12,5mm			
		- temperatura (tolerância ± 2ºC)	ºC		-15
5.2	NBR 6247	Alongamento a frio: para diâmetros >12,5mm			
		- temperatura (tolerância ± 2ºC)	ºC		-15
5.3	NBR 6243	Resistência ao impacto a frio			
		- temperatura (tolerância ± 2ºC)	ºC		-15
6	NBR 6243	Choque Térmico			
		- temperatura (tolerância ± 3ºC)	ºC		150
		- duração	h		1

TABELA 6 - TENSÕES PARA ENSAIOS ELÉTRICOS DE ISOLAÇÃO

Seção mm²	Tensão para ensaio de descargas parciais (kV)				Tensão para ensaio de impulso atmosférico (kV de crista)	
	8,7/15 kV		15/25 kV			
	Exploração	Medição	Exploração	Medição	8,7/15 kV	15/25 kV
35	21	18	26	22	110	150
50	22	19	29	25		
70	23	19	30	26		
120	24	21	33	28		
240	26	22	36	31		
400	27	23	38	32		

TABELA 7

PLANO DE AMOSTRAGEM DUPLA NORMAL

Tamanho do lote	Nível de inspeção II, NQA = 2,5%					
	Primeira amostra			Segunda Amostra		
	Unidades a ensaiar	AC1	RE1	Unidades a ensaiar	AC2	RE2
02 a 08	2	0	1	-	-	-
09 a 15	3	0	1	-	-	-
16 a 25	5	0	1	-	-	-
26 a 50	8	0	1	-	-	-
51 a 90	8	0	2	8	1	2
91 a 150	13	0	2	13	1	2
151 a 280	20	0	3	20	3	4
281 a 500	32	1	4	32	4	5

AC1 - Número de unidades defeituosas encontradas na primeira amostra que permite aceitar o lote.

RE1 - Número de unidades defeituosas encontradas na primeira amostra que permite rejeitar o lote.

Obs 1: Quando o número de unidades defeituosas estiver entre Ac1 e RE1, deve ser ensaiada a segunda amostra de tamanho igual a primeira.

AC2 - Número de unidades defeituosas encontradas na segunda amostra que permite aceitar o lote.

Re2 - Número de unidades defeituosas encontradas na segunda amostra que permite rejeitar o lote.

Obs 2: Os corpos de prova devem ter comprimentos suficientes para a realização do ensaio e deve-se desprezar o primeiro metro da extremidade das amostras.

8.2 ANEXO II

QUADRO DE DADOS TÉCNICOS E CARACTERÍSTICAS GARANTIDAS

Cabos de potência com isolação termofixa para média tensão
- Nome do fabricante
- Número de concorrência ou coleta

ITEM	DESCRIÇÃO	CARACTERÍSTICAS / UNIDADES
1.	CONDUTOR	
1.1	Material	
1.2	Seção	mm²
1.3	Formação (número de fios compactados)	
1.4	Têmpera	
1.5	Classe de encordoamento	
1.6	Diâmetro do condutor	
1.7	Resistência elétrica a 20°C - CC	M.ohm/Km
2.	ISOLAÇÃO	
2.1	Material / temperatura máxima em regime permanente no condutor	/°C
2.2	Espessura	mm
2.3	Cor	
2.4	Diâmetro do cabo sobre a isolação	mm
2.5	Diâmetro do cabo sob a isolação	mm
2.6	Resistência de isolamento a 20°C	M.ohm.Km
2.7	Tensão de isolamento Vo/V	KV
3.	BLINDAGEM SEMICONDUTORA DO CONDUTOR	
3.1	Material	
3.2	Espessura	mm
4.	BLINDAGEM SEMICONDUTORA DA ISOLAÇÃO	
4.1	Material	
4.2	Espessura	mm
4.3	Processo de remoção	

ITEM	DESCRIÇÃO	CARACTERÍSTICAS / UNIDADE
5.	BLINDAGEM METÁLICA DA ISOLAÇÃO	
5.1	Material/condutividade a 20°C	/IACS
5.2	Quantidade de fios	
5.3	Seção	mm2
5.4	Capacidade de condução de corrente simétrica de curto-circuito em 30 ciclos	KA
6.	COBERTURA	
6.1	Material/temperatura máxima em regime permanente no condutor	/°C
6.2	Espessura	mm
6.3	Cor	
6.4	Diâmetro do cabo sobre a cobertura	mm
6.5	Tipo de identificação do cabo	
7.	CABO COMPLETO	
7.1	Massa do cabo	Kg/Km
7.2	Lance nominal do cabo	m
8.	O proponente deve anexar, à proposta, o certificado de ensaios emitido pelo DPEP/DVNE conforme item 4.2.5	

ET – RS – 02

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA COMPRA E/OU RECEBIMENTO DE CABOS DE POTÊNCIA COM ISOLAÇÃO TERMOFIXA DE BAIXA TENSÃO – 0,6/1,0 KV.

Revisão 3

07/2010

ÍNDICE

1. OBJETIVO

2. REFERÊNCIAS

3 . DEFINIÇÕES

4. CONDIÇÕES GERAIS
- 4.1 Geral
- 4.2 Dados Técnicos
- 4.3 Acabamento
- 4.4 Identificação
- 4.5 Acondicionamento

5. CONDIÇÕES ESPECÍFICAS
- 5.1 Condutor
- 5.2 Isolação
- 5.3 Cobertura

6. Ensaios
- 6.1 Geral
- 6.2 Ensaios de recebimento
- 6.3 Ensaios de tipo
- 6.4 Relatório dos ensaios

7. PLANOS DE AMOSTRAGEM
- 7.1 Inspeção geral e ensaios elétricos
- 7.2 Ensaios especiais

TABELA 1 – CARACTERÍSTICA CONSTRUTIVA DO CABO COM COBERTURA
TABELA 2 – CARACTERÍSTICA CONSTRUTIVA DO CABO SEM COBERTURA
TABELA 3 – REQUISITOS FÍSICOS DA ISOLAÇÃO
TABELA 4 – REQUISITOS ELÉTRICOS DA ISOLAÇÃO COMPOSTO DE EPR E XLPE
TABELA 5 – TENSÕES PARA ENSAIOS ELÉTRICOS DA ISOLAÇÃO
TABELA 6 – REQUISITOS FÍSICOS DA COBERTURA ST2 (PVC)
TABELA 7 – PLANOS DE AMOSTRAGEM DUPLA NORMAL
ANEXO - QUADRO DE DADOS TÉCNICOS E CARACTERÍSTICAS GARANTIDAS

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

CABOS DE POTÊNCIA COM ISOLAÇÃO TERMOFIXA PARA BAIXA TENSÃO

1. OBJETIVO

1.1 Esta especificação estabelece critérios e exigências técnicas mínimas, aplicáveis à fabricação e ao recebimento de cabos de potência , isolados com compostos termofixos (EPR/XLPE), seção métrica, a serem utilizados em redes de distribuição, do sistema elétrico de baixa tensão da CELESC.

1.2 Esta especificação se aplica a cabos unipolares:

a) de cobre ou alumínio, com ou sem cobertura, isolados com XLPE, para 0,6/1,0 kV;

b) da cobre ou alumínio, com cobertura, isolado em EPR, para 0,6/1,0 kV.

1.3 Nos pontos não cobertos por esta Especificação, prevalecem as exigências das normas NBR 7285, NBR 7286, NBR 7287, NBR6251 ou IEC 502.

2. REFERÊNCIAS

NBR 5111 Fios de cobre nus de seção circular para fins elétricos - Especificação

NBR 5118 Fios de alumínio nus de seção circular para fins elétricos - Especificação

NBR 5426 Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos - Procedimento

NBR 6237 Ensaios de resistência ao ozona para fios e cabos elétricos - Método e ensaio

NBR 6238 Ensaio de envelhecimento acelerado para fios e cabos elétricos - Método de ensaio

NBR 6239 Fios e cabos elétricos - Deformação a quente - Método de ensaio

NBR 6240 Ensaios de impacto em fios e cabos elétricos - Método de ensaio

NBR 6241 Tração à ruptura em materiais isolantes e coberturas protetoras extrudadas para fios e cabos elétricos - Método de ensaio

NBR 6243 Choque térmico para fios e cabos elétricos - Método de ensaio

NBR 6246 Fios e cabos elétricos - Dobramento a frio- Método de ensaio

NBR 6247 Fios e cabos elétricos - Alongamento a frio - Método de ensaio

NBR 6251 Cabos de potência com isolação sólida estrudada para tensões de 1 a 35 KV - Construção - Padronização

NBR 6252 Condutores de alumínio para cabos isolados - Padronização

NBR6279 Características dimensionais de carretéis de madeira para cabos de cobre- Padronização

NBR 6880 Condutores de cobre para cabos isolados – Padronização

NBR 7040 Fios e cabos elétricos - Absorção de água - Método de ensaio

NBR 7042 Ensaio de retração ao calor para fios e cabos elétricos - Método de ensaio

NBR 7104 Fios e cabos elétricos – Determinação do teor de negro de fumo e conteúdo de componente mineral em polietileno – Método de ensaio

NBR 7105 Fios e cabos elétricos - Ensaio de perda de massa - Método de ensaio

NBR 7285 Cabos de potência com isolação sólida extrudada de polietileno termofixo para tensão até 0,6/1kV – Sem cobertura – Especificação

NBR 7286 Cabos de potência com isolação sólida estruturada de borracha etileno - propileno (EPR) para tensões de 1 a 35 KV - Especificação

NBR 7287 Cabos de potência com isolação sólida estruturada de polietileno reticulado (XLPE) tensões de 1 a 35 KV - Especificação

NBR 7292 Fios e cabos elétricos - Ensaio de determinação de grau de reticulação - Método de ensaio

IEC 183 Guide to the selection of high - voltage cables

IEC 189 Low - frequency cables and wires whith PVC insulation and PVC sheath

IEC 228 Conductors of insulated cables

IEC 502 Extruted solid dielectric insulated power cables for rated voltages from 1 KV to 30KV.

IEC 540 Test methods for insulations and sheaths of electric cables and cords (elastomeric and thermoplastic compounds)

ASTM B 609 Specification for aluminium 1350 round wire annealed and intermediate tempers, for electrical purposes

ISO 2859 Sampling procedures and tebles for inspection by attributes

NOTAS:

1) É permitida a utilização de normas de outras organizações, desde que elas assegurem qualidade igual ou superior a das normas relacionadas e não contrariem a presente

Se forem utilizadas outras normas, elas deverão ser citadas nos documentos de proposta e, caso a CELESC julgue necessário, o proponente deverá enviar uma cópia das mesmas.

2) Todas as normas referidas no capítulo 2 deverão estar a disposição do inspetor/ diligenciador da CELESC, no local da inspeção.

3. DEFINIÇÕES

Para os efeitos desta Especificação, devem ser adotadas as definições da NBR 5456, NBR 5471, NBR 6251 e da IEC 502.

4. CONDIÇÕES GERAIS

4.1 Geral

Os cabos serão instalados em dutos e câmaras subterrâneas sujeitas a inundações e completa submersão, ou diretamente enterrados no solo. Os cabos devem ser adequados para operar nas seguintes condições de serviço:

a) ambiente com temperatura variando de 5°C a 40°C (média de 30°C), bastante favorável ao desenvolvimento de fungos e à corrosão acelerada;

b) sistemas trifásicos a quatro fios, multi e solidamente aterrados, com tensão nominal entre fases de 380V, 60 Hz, conforme NBR 6251 ou IEC 183.

4.2 Dados técnicos

Juntamente com a proposta o fabricante deve fornecer, sob pena de desqualificação, os dados técnicos relacionados no Anexo.

4.3 Acabamento

4.3.1 Os fios componentes do condutor devem ter diâmetro uniforme e acabamento industrial isento de fissuras, escamas, rebarbas, asperezas, estrias, inclusões e outros defeitos que possam comprometer o desempenho do produto.

4.3.2 A isolação deve ser homogênea, contínua e concêntrica, ficar perfeitamente justaposta sobre o condutor, ser de fácil remoção e não aderente à mesma.

4.3.3 A cobertura deve ser na cor preta, homogênea, concêntrica, contínua e apresentar superfície lisa, isenta de trincas, porosidades e materiais estranhos ou contaminantes.

4.4 Identificação

A cobertura dos cabos deve receber, ao longo de todo o seu comprimento, uma marcação legível e indelével, em intervalos máximos de 5000 mm, com as seguintes informações:

a) nome e/ou marca comercial do fabricante;

b) tensão de isolamento (Vo/V), em quilo volts;

c) número de condutores e em mm^2;

d) material do condutor, da isolação e da cobertura;

e) mês e ano de fabricação;

f) número da norma do cabo.

4.5 Acondicionamento

4.5.1 Os cabos devem ser embalados em carretéis, adequados ao transporte rodoviário, ferroviário ou marítimo, ao armazenamento ao tempo e `as operações usuais de manuseio.

4.5.2 As extremidades dos cabos devem ser convenientemente seladas com capuzes de vedação ou com fita auto-aglomerante, ou com fita adesiva resistente às interpéries, afim de evitar a penetração de umidade durante o manuseio, o transporte e o armazenamento.

4.5.3 Os carretéis devem:

a) ser isentos de defeito e/ou materiais que possam vir a danificar os cabos;

b) estar de acordo com a NBR 9511 e NBR 11137;

c) ter massa bruta não superior a 2000 Kg.

4.5.4 Os lances de cabo devem ter comprimento entre os limites nominais de 400 m (mínimo) e 1000 m (máximo), a menos que na Autorização de Fornecimento (AF), haja ressalva explícita a esse respeito. Dentro dos limites mencionados, o erro na medição dos comprimentos dos lances, em cada carretel, não pode ser superior a 2%.

4.5.5 Cada carretel deve conter apenas um lance de cabo.

4.5.6 Os carretéis devem ser identificados de forma legível e indelével, com as seguintes informações:

a) nome e/ou marca comercial do fabricante e CNPJ;

b) tipo de construção ;

c) identificação completa do cabo (seção nominal em mm², material do condutor, material da isolação e da cobertura, tensão de isolamento);

d) número da AF;

e) número de série da unidade;

f) massas bruta e líquida, em Kg;

g) comprimento do cabo, em metros;

h) número da norma aplicável.

NOTAS:

1) A identificação dos carretéis deve ser feita, através de placas de alumínio em alto ou baixo relevo e fixada em ambos os discos laterais.

2) Os discos laterais dos carretéis devem ser marcados, com uma seta indicando o sentido do desenrolamento do cabo.

3) O fornecedor brasileiro deve numerar os diversos carretéis e anexar, `a nota fiscal, uma relação descritiva do conteúdo individual de cada um.

4) O fornecedor estrangeiro deverá encaminhar simultaneamente ao despachante indicado pela CELESC, e à CELESC, cópia da relação mencionada na nota 3.

5. CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Condutor

5.1.1 . Os fios de alumínio 1350 que formam o condutor devem ter:

a) têmpera H16 ou H26 (3/4 duro), de acordo com a NBR 5118 ou ASTM B609;

b) condutividade mínima de 61% IACS, a 20°C;

c) resistência mínima à tração de 11,5 da N/mm2, antes do encordoamento.

5.1.2 . Os fios de cobre que formam o condutor devem:

a) condutividade mínima de 99% IACS, a 20°C

b) estar de acordo com a NBR 5111

5.1.3 O condutor deve:

a) apresentar características construtivas de acordo com a tabela 1;

b) ser de seção circular, compactado, com encordoamento classe 2, e atender aos demais requisitos indicados na NBR 6252 (para condutores de alumínio), na NBR 6880 (para condutores de cobre) ou na IEC 228.

5.2 Isolação

5.2.1 a camada isolante deve ser constituída por um composto termofixo extrudado de borracha etileno-propileno (EPR) ou de polietileno reticulado (XLPE) .

5.2.2 A isolação deve apresentar as seguintes características físicas:

a) ter espessura de acordo com tabela 1;

b) atender aos requisitos físicos indicados nas tabela 2;

c) suportar as seguintes temperaturas máximas no condutor:

- em regime permanente: 90°C

- em regime de sobrecarga de curta duração: 130°C

- em regime de curto-circuito: 250°C

5.2.3 Os requisitos elétricos da isolação devem estar de acordo com as tabelas 3 e 4. A resistência de isolamento não deve ser inferior ao valor calculado pela seguinte expressão:

$$Ri = Ki \cdot \log (D/d)$$

onde:

Ri = resistência de isolamento em M .ohm .Km, referida a 20°C a um comprimento de 1 Km de cabo. Para temperaturas diferentes de 20°C, o fabricante deve fornecer uma tabela de fatores de correção para os valores de Ri;

Ki = constante de isolamento, indicada na tabela 4;

D = diâmetro sobre a isolação, em mm;

d = diâmetro sob a isolação, em mm;

5.3 Cobertura:

5.3.1 A cobertura dos cabos isolados com EPR ou XLPE deve ser constituída por um composto termo-plástico extrudado, de cloreto de polivilina (PVC), tipo ST2, adequado para temperaturas de 90°C no condutor, em regime permanente.

5.3.2 Os requisitos físicos das coberturas devem estar de acordo com a Tabela 5.

5.3.3. A cobertura deve ter espessura de acordo com a Tabela 1.

6. ENSAIOS

6.1 Geral

6.1.1 Os ensaios aqui especificados compreendem a execução de todos os ensaios de recebimento e, quando exigido pela CELESC, dos ensaios de tipo.

6.1.2 O fabricante deve dispor de pessoal e de aparelhagem, próprios ou contratados, necessários a execução dos ensaios (em caso de contratação , deve haver aprovação prévia da CELESC).

6.1.2.1 O fabricante deve assegurar ao inspetor da CELESC o direito de se familiarizar, em detalhe, com as instalações e os equipamentos a serem utilizados, estudar todas as instruções e desenhos, verificar calibrações, presenciar ensaios, conferir resultados e, em caso de dúvida, efetuar novas inspeções e exigir a repetição da qualquer ensaio.

6.1.2.2 O fabricante deve garantir ao inspetor da CELESC livre acesso a laboratórios e a locais de fabricação e de acondicionamento.

6.1.3 O fabricante deve informar a CELESC, com antecedência, as datas em que o material estará pronto para os ensaios.

6.1.4 A CELESC se reserva o direito de enviar inspetores devidamente credenciados, com o objetivo de acompanhar qualquer etapa de fabricação e, em especial, os ensaios.

6.1.5 A aceitação do lote, e/ou dispensa de execução de qualquer ensaio:

a) não eximem o fabricante da responsabilidade de fornecer o material de acordo com os requisitos desta Especificação;

b) não invalidam qualquer reclamação posterior da CELESC a respeito de qualidade do material e/ou da fabricação.

Em tais casos, mesmo após haver saído da fábrica, o lote pode ser inspecionado e submetido a ensaios, com prévia notificação ao fabricante e, eventualmente, em sua presença. Em caso de qualquer discrepância em relação às exigências desta Especificação, o lote pode ser rejeitado e sua reposição será por conta do fabricante.

6.1.6 A rejeição do lote, em virtude de falhas, constatadas nos ensaios, não dispensa o fabricante em cumprir as datas de entrega prometidas. Se, na opinião da CELESC, a rejeição tornar impraticável a entrega do material nas datas devidas, ou se tornar evidente que o fabricante não será capaz de satisfazer as exigências estabelecidas nesta Especificação, a CELESC se reserva o

direito de rescindir todas as suas obrigações e de obter o material de outro fornecedor. Em tais casos, o fabricante será considerado infrator de contrato e estará sujeito às penalidades aplicáveis.

6.1.7 Todas as unidades de produtos rejeitadas, pertencentes a um lote aceito, devem ser substituídos por unidades novas e perfeitas, por conta do fabricante, sem ônus para a CELESC. Tais unidades correspondem aos valores apresentados na coluna "Ac" da Tabela 6.

6.1.8 O custo dos ensaios deve ser por conta do fabricante.

6.1.8.1 A CELESC se reserva o direito de exigir a repetição de ensaios em lotes já aprovados. Nesse caso, as despesas serão de responsabilidade:

a) da CELESC, se as unidades ensaiadas forem aprovadas na segunda inspeção;

b) do fabricante, em caso contrário.

6.1.8.2 Para inspeção fora do território nacional, o fabricante deverá custear as despesas com transporte aéreo de 2 inspetores da CELESC, no trajeto compreendido entre Florianópolis e o local de inspeção.

6.2 Ensaios de recebimento

Os ensaios de recebimento constituem-se em:

a) ensaios de rotina (R);

b) ensaios especiais (E).

6.2.1 Inspeção geral

Antes de serem efetuados os ensaios, deve ser feita uma inspeção geral para verificar:

a) características gerais do cabo;

b) identificação do cabo;

c) acondicionamento e marcação dos carretéis;

d) comprimento do cabo em cada carretel.

6.2.2 Ensaios de rotina (R)

Os seguintes ensaios de rotina (R) devem ser realizados de acordo com os procedimentos apresentados nas NBR 7286 e NBR 7287 ou IEC 502.

a) Resistência elétrica;

b) Tensão elétrica;

c) Resistência de isolamento à temperatura ambiente.

Todas as unidades de expedição devem ser submetidas a todos os ensaios de rotina

6.2.3 Ensaios especiais (E)

Os ensaios especiais devem ser realizados de acordo com os procedimentos apresentados nas respectivas normas: NBR 7285, NBR 7286 e NBR 7287 ou IEC 502.

a) verificação da construção do cabo (dimensões e partes componentes);

b) ensaios de tração na isolação, antes e após o envelhecimento, conforme NBR 6238, NBR 6241 ou IEC 540;

c) ensaio de alongamento a quente na isolação, conforme NBR 7292 ou IEC 540;

d) ensaio de tração na cobertura, conforme NBR 6238, NBR 6241 ou IEC 540;

e) ensaio de tensão elétrica de longa duração;

f) ensaio de teor de negro de fumo, conforme NBR 7104 ou IEC 540.

6.2.4 Os ensaios especiais, devem ser feitos para ordens de compra que excedam 4 Km de cabos unipolares, de mesma seção e construção. Para ordens de compra com vários itens de mesma construção e os mesmos materiais componentes apenas com seções diferentes, os ensaios especiais podem ser realizados em um único item, preferencialmente o de maior comprimento. Para ordens de compra com comprimento de cabos inferiores aos acima estabelecidos, o fabricante deve fornecer um certificado em que conste que o cabo cumpre os requisitos dos ensaios especiais desta Norma.

6.3 Ensaios de tipo

A CELESC pode exigir a execução dos ensaios de tipo (T) conforme relacionados em 6.3.1 e 6.3.2 respectivamente.

6.3.1 Conforme procedimentos das NBR 7285, NBR 7286 e NBR 7287 ou IEC 502:

a) ensaio de resistência elétrica;

b) ensaio de resistência de isolamento á temperatura ambiente;

c) ensaio de resistência de isolamento a 90°C;

d) ensaio de tensão elétrica de longa duração;

e) ensaio de ciclos térmicos;

]6.3.2 Conforme procedimento das NBR 7285, NBR 7286 e NBR7287 ou IEC 502:

a) verificação da construção do cabo;

b) ensaios de envelhecimento em amostra de cabo completo;

c) ensaios físicos da isolação, conforme NBR 6251;

d) ensaios físicos de cobertura, conforme NBR 6251;

e) ensaio de resistência à chama.

6.4 Relatório dos ensaios

6.4.1 Os relatórios dos ensaios devem conter as seguintes informações:

a) nome e/ou marca comercial do fabricante;

b) número da AF;

c) descrição sucinta dos ensaios;

d) indicação de normas técnicas, instrumentos e circuitos de medição;

e) memórias de cálculos, com resultados e eventuais observações;

f) tamanho do lote, número e identificação das unidades (carretéis) amostradas e ensaiadas;

g) datas de início e fim dos ensaios;

h) nome do laboratório onde os ensaios foram executados (quando for o caso);

i) nome e assinatura do inspetor da CELESC e do responsável pelos ensaios.

6.4.2 O material não será liberado pelo inspetor da CELESC enquanto não lhe forem entregues três vias dos relatórios dos ensaios.

7. PLANOS DE AMOSTRAGEM

7.1 Inspeção geral e ensaios elétricos

7.1.1 O tamanho da amostra e os critérios de aceitação e de rejeição para a inspeção geral e ensaios elétricos devem estar de acordo com a Tabela 6.

7.1.2 De cada carretel devem ser retirados corpos de prova do cabo completo, em número e

tamanho adequados à execução de todos os ensaios previstos.

Se um corpo de prova for rejeitado em qualquer ensaio, esse deverá ser repetido em outros dois corpos de prova do mesmo carretel. Ocorrendo nova falha, o carretel será considerado defeituoso.

7.1.3 A quantidade total de carretéis defeituosos deve ser levada à Tabela 6, que definirá a aceitação ou rejeição do lote.

7.1.4 A comutação do regime de inspeção ou qualquer outra consideração adicional devem ser feitas de acordo com as recomendações da NBR 5426 ou da ISO 2859.

7.2 Ensaios especiais

O comprimento e a quantidade de corpos de prova, bem como os critérios de aceitação e de rejeição para os ensaios especiais, devem estar de acordo com as NBR 7285, NBR 7286 e NBR 7287 ou IEC 502.

TABELA 1

CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS DO CABO COM COBERTURA

MATERIAL DO CONDUTOR	CONDUTOR				ISOLAÇÃO EPR/ XLPE		COBERTURA ST2		Lances Nominais Dos Cabos		Massa Do Cabo Completo
	Seção nominal	Formação (número de fios)	Diâmetro nominal	Resistência ohmica máxima 20°C-CC	Espessura Nominal	Diâmetro Nominal sobre a Isolação	Espessura nominal	Diâmetro Nominal Sobre a Cobertura	MAX	MIN	
	mm2		mm	Ohm/KM	mm	mm	mm	mm	M		Kg/Km
	1,5	7-r	1,6	12,1	1,0	4,6	0,9	6,3			44
	2,5	7-r	2,0	7,41	1,0	5,14	0,9	6,8			57
	4	7-r	2,6	4,61	1,0	5,2	1,0	7,7			79
	6	7-r	3,1	3,08	1,0	6,4	1,0	8,3			103
	10	7-C	3,7	1,83	1,0	8,0	1,0	9,0			142
	16	7-C	4,8	1,15	1,0	9,2	1,0	10,2			205
	25	7-C	6,0	0,727	1,2	10,6	1,1	12,3	(*)	100	310
COBRE	35	7-C	7,0	0,524	1,2	11,7	1,1	13,4			410
	50	19-C	8,1	0,387	1,4	13,4	1,2	14,7			545
	70	19-C	9,7	0,268	1,4	15,2	1,2	16,5			750
	95	19-C	11,5	0,193	1,6	17,1	1,3	19,0			1030
	120	37-C	12,8	0,153	1,6	19,5	1,4	20,8			1290
	150	37-C	14,3	0,124	1,8	21,1	1,4	22,8			1570
	185	37-C	15,9	0,0991	2,0	22,9	1,5	25,3	800	400	1940
	240	37-C	18,2	0,0754	2,2	25,4	1,6	28,4			2540
	1,5	1-r	1,4	19,57	1,0	4,2	0,9	5,8			32
	2,5	1-r	1,8	11,95	1,0	4,7	0,9	6,3			38
	4	1-r	2,3	7,45	1,0	5,2	1,0	7,0			49
	6	1-r	2,8	4,95	1,0	5,7	1,0	7,6			59
	10	7-C	3,7	2,96	1,0	8,0	1,0	9,0			80
	16	7-C	4,7	1,87	1,0	9,1	1,0	10,1			105
	25	7-C	6,0	1,18	1,2	10,6	1,1	12,3	(*)	100	155
ALUMÍNIO	35	7-C	7,0	0,85	1,2	11,7	1,1	13,3			191
	50	7-C	8,0	0,628	1,4	13,4	1,2	14,7			258
	70	19-C	9,7	0,435	1,4	15,2	1,2	16,5			329
	95	19-C	11,4	0,313	1,6	17,1	1,3	18,5			442
	120	19-C	12,8	0,248	1,6	19,5	1,4	20,7			534
	150	19-C	14,2	0,202	1,8	21,1	1,4	22,7			653
	185	37-C	16,0	0,161	2,0	22,9	1,5	25,3	800	400	817
	240	37-C	18,2	0,122	2,2	25,4	1,6	28,5			1050

NOTAS : 1) C = condutor redondo, encordoado e compactado
r = condutor redondo e encordoado

2) Formações do condutor, diferentes das indicadas nesta Tabela, são admissíveis mediante consulta prévia à CELESC.

3) Tolerância para os diâmetros nominais de +/- 0,5 mm.

4) As massas são informativas, não sendo objeto de inspeção.

5) (*) Lances a critério do fabricante.

TABELA 2: REQUISITOS FÍSICOS DA ISOLAÇÃO

Item	Método de ensaios	Ensaios	Unidade	Requisitos		
				Isolação		
				EPR/A	EPR/B	XLPE
1		Ensaio de tração				
1.1	NBR 6241	Sem envelhecimento:				
		- resistência à tração mínima	MPa	4,2	8,2	12,5
		- alongamento à ruptura mínimo	%	200	150	200
1.2	NBR 6238	Após envelhecimento em estufa a ar sem o condutor:				
		- temperatura (tolerância + - 3 ºC)	ºC	135	135	135
		- duração	dias	7	7	7
		- variação máxima [(A)]	%	± 30	± 30	± 25
1.3 [(B)]	NBR 6238	Após envelhecimento em estufa a ar com o condutor:				
		- temperatura (tolerância ± 3 ºC)	ºC	150	150	150
		- duração	dias	7	7	7
		- variação máxima [(A)]	%	± 40	± 40	± 30
1.4 [(B)]	NBR 6238	Após envelhecimento em estufa a ar com o condutor, seguido de ensaio de dobramento (somente se 1.3 não for exeqüível):				
		- temperatura (tolerância ± 3 ºC)	ºC	150	150	150
		- duração	dias	10	10	10
1.5	NBR 6238	Após envelhecimento em bomba a ar:				
		- pressão (tolerância ± 0,02 Mpa)	Mpa	0,55	0,55	-
		- temperatura (tolerância ± 1 ºC)	ºC	127	127	-
		- duração	h	40	40	-
		- variação máxima [(A)]	%	± 30	± 30	-
2	NBR 6237	Resistência ao ozona:		0,025	0,025	-
		- concentração (em volume)	%	a 0,030	a 0,030	-
		- duração sem fissuração	h	24	24	-
3	NBR 7292	Alongamento a quente:				
		- temperatura (tolerância ± 30 ºC)	ºC	250	200	200
		- tempo sob carga	min	15	15	15
		- solicitação mecânica	MPa	0,2	0,2	0,2
		- máximo alongamento sob carga	%	175	175	175
		- máximo alongamento após resfriamento	%	15	15	15
4	NBR 7040	Absorção de água: método gravimétrico				
		- duração da imersão	dias	14	14	14
		- temperatura (tolerância ± 2 ºC)	ºC	85	85	85
		- variação máxima permissível de massa	mg/cm²	5	5	1
5	NBR 7042	Retração				
		- temperatura (tolerância ± 3 ºC)	ºC	-	-	130
		- duração	h	-	-	1
		- retração máxima permissível	%	-	-	4

[(A)] Variação: diferença entre o valor mediano de resistência à tração e alongamento à ruptura, obtido após o envelhecimento, e o valor mediano obtido sem o envelhecimento, expressa por porcentagem, deste último.
[(B)] Este ensaio não é obrigatório, devendo ser considerado apenas para informação de engenharia.

TABELA 3: REQUISITOS ELÉTRICOS DA ISOLAÇÃO COMPOSTO DE EPR E XLPE

Item	Método de ensaios	Ensaios	Unidade	Requisitos	
				EPR/A EPR/B	XLPE
1	NBR 6813	Resistividade volumétrica:	Ω.cm		
		- a 20 ºC		10^{15}	10^{15}
		- à máxima temperatura em regime permanente		10^{12}	10^{12}
2	NBR 6813	Constante de isolamento:	M Ω.Km		
		- a 20 ºC		3700	3700
		- à máxima temperatura em regime permanente		3,7	3,7
3	NBR 7295	Fator de perdas no dielétrico, em função da tensão elétrica, à temperatura ambiente:	10^{-4}		
		- máximo (tg delta) a 4 kV/mm		200	40
		- máximo incremento do (tg delta), entre 2 kV/mm e 8 kV/mm		25	20
4	NBR 7295	Fator de perdas no dielétrico, em função da temperatura a 2 kV/mm	10^{-4}		
		- máximo (tg delta) à temperatura de regime permanente		400	80

TABELA 4: TENSÕES PARA ENSAIOS ELÉTRICOS DA ISOLAÇÃO

SEÇÃO DO CONDUTOR	CABOS ISOLADOS Com EPR/XLPE e com cobertura ST2	
mm ²	V1 [KV]	V2 [KV]
Todas as seções	3,5	1,8

NOTAS: V1 = valor eficaz da tensão elétrica alternada, freqüência de 48 a 62 Hz, correspondente a 2,5 Vo + 2 kV, aplicada durante a 5 minutos, para o ensaio elétrico.
V2 = valor eficaz da tensão elétrica alternada, freqüência de 48 a 62 Hz, correspondente a 3 Vo, aplicada durante 4 horas, para o ensaio especial.

TABELA 5: REQUISITOS FÍSICOS DA COBERTURA ST2 (PVC)

Item	Método de ensaios	Ensaios	Unidade	Requisitos Cobertura ST2
1		Ensaio de tração sem envelhecimento:		
1.1	NBR 6241	- resistência à tração mínima	MPa	12,5
		- alongamento à ruptura mínimo	%	150
1.2	NBR 6238	Após envelhecimento em estufa a ar:		
		- temperatura (tolerância + - 2 ºC)	ºC	100
		- duração	dias	7
		- resistência à tração mínima	MPa	12,5
		- alongamento à ruptura mínimo	%	150
		- variação máxima (A)	%	± 25
2	NBR 7105	Perda de massa em estufa a ar:		
		- temperatura (tolerância +- 2°C)	ºC	100
		- duração	dias	7
		- máxima perda admissível de massa	mg/cm²	1,5
3	NBR 6239	Ensaio de deformação a quente:		
		- temperatura (tolerância +- 2°C)	ºC	90
		- máxima profundidade de penetração	%	50
4		Comportamento em baixas temperaturas, sem envelhecimento prévio		
4.1	NBR 6246	- dobramento a frio (para diâmetro ≤ 12,5mm)		
		- temperatura (tolerância +- 2 °C)	°C	-15
4.2	NBR 6247	- alongamento a frio (para diâmetro > 12,5mm)		
		- temperatura (tolerância +- 2 °C)	°C	-15
4.3	NBR 6240	- resistência ao impacto a frio		
		- temperatura (tolerância +- 2 °C)	°C	-15
5	NBR 6243	Choque térmico:		
		- temperatura (tolerância +- 2 °C)	°C	150
		- duração	h	1

(A) Variação: diferença entre o valor mediano de resistência à tração e alongamento à ruptura, obtido após o envelhecimento, e o valor mediano obtido sem o envelhecimento, expressa por porcentagem, deste último.

TABELA 6: PLANO DE AMOSTRAGEM DUPLA NORMAL

Tamanho do lote	Nível de inspeção II, NQA = 2,5%					
	Primeira amostra			Segunda Amostra		
	Unidades a ensaiar	AC1	RE1	Unidades a ensaiar	AC2	RE2
02 a 08	2	0	1	-	-	-
09 a 15	3	0	1	-	-	-
16 a 25	5	0	1	-	-	-
26 a 50	8	0	1	-	-	-
51 a 90	8	0	2	8	1	2
91 a 150	13	0	2	13	1	2
151 a 280	20	0	3	20	3	4
281 a 500	32	1	4	32	4	5

AC1 - Número de unidades defeituosas encontradas na primeira amostra que permite aceitar o lote.

RE1 - Número de unidades defeituosas encontradas na primeira amostra que permite rejeitar o lote.

Quando o número de unidades defeituosas estiver entre Ac1 e RE1, deve ser ensaiada a segunda amostra de tamanho igual a primeira.

AC2 - Número de unidades defeituosas encontradas na segunda amostra que permite aceitar o lote.

Re2 - Número de unidades defeituosas encontradas na segunda amostra que permite rejeitar o lote.

Os corpos de prova devem ter comprimentos suficientes para a realização do ensaio e deve-se desprezar o primeiro metro da extremidade das amostras.

ANEXO

QUADRO DE DADOS TÉCNICOS E CARACTERÍSTICAS GARANTIDAS

Cabos de potência com isolação termofixa para baixa tensão 0,6/1,0 kV.
- Nome do fabricante
- Número de concorrência ou coleta

ITEM	DESCRIÇÃO	CARACTERÍSTICAS/ UNIDADES
1.	CONDUTOR	
1.1	Material	
1.2	Seção	mm^2
1.3	Formação (número de fios compactados)	
1.4	Têmpera	
1.5	Classe de encordoamento	
1.6	Diâmetro do condutor	mm
1.7	Resistência elétrica a 20°C – CC	OHM/KM
2.	ISOLAÇÃO	
2.1	Material / temperatura máxima em regime permanente no condutor	/°C
2.2	Espessura	mm
2.3	Cor	
2.4	Diâmetro do cabo sobre a isolação	mm
2.5	Diâmetro do cabo sob a isolação	mm
2.6	Resistência de isolamento a 20°C	M.ohm.Km
2.7	Tensão de isolamento Vo/V	KV
3.	COBERTURA	
3.1	Material/temperatura máxima em regime permanente no condutor	/°C
3.2	Espessura	mm
3.3	Cor	
3.4	Diâmetro do cabo sobre a cobertura	mm
3.5	Tipo de identificação do cabo	
4.	CABO COMPLETO	
4.1	Tipo de identificação do cabo	
4.2	Massa do cabo	Kg/Km
4.3	Lance nominal do cabo	m

5.	ENSAIO DE TIPO O proponente deve anexar, à proposta, certificado dos seguintes ensaios de tipo, realizados por órgão oficial ou entidade qualificada/credenciada a) Isolação .tensão elétrica de longa duração . resistência do EPR ao ozona; . absorção de umidade; . retração do XLPE ao calor. . resistência de isolamento a 90°C b) Cobertura .perda de massa em estufa a ar .deformação a quente .deformação em baixas temperaturas sem envelhecimento prévio .choque térmico c) Ensaio de envelhecimento em amostra do cabo completo d) Ensaio elétricos e mecânicos, realizados nos condutores de cobre ou alumínio empregados na fabricação dos cabos.	

SISTEMA DE DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS DE DISTRIBUIÇÃO

SUBSISTEMA NORMAS E ESTUDOS DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS DE DISTRIBUIÇÃO

CÓDIGO	TÍTULO	FOLHA
NE-142E Revisão: 0	Acessórios Isolados Desconectáveis	1/26

1. FINALIDADE

Esta norma define os requisitos mínimos exigíveis para a qualificação e a aceitação de acessórios, isolados desconectáveis load-break (abertura com carga) e dead-break (abertura sem carga) para utilização em redes de distribuição isoladas com tensão nominal até 23,1kV.

A tensão de isolamento dos acessórios cobertos por esta Norma é 15/25 kV.

Os desconectáveis load-break deverão ser operados, preferencialmente sem carga, caso não seja possível, então terão um limite de no máximo 25 operações com carga de até 50A.

2. ÂMBITO DE APLICAÇÃO

Aplica-se às Agências Regionais, Administração Central e demais órgãos usuários e aos fornecedores de materiais.

3. ASPECTOS LEGAIS

Os documentos relacionados a seguir são indispensáveis à aplicação deste documento:

NBR 11835, Acessórios isolados desconectáveis para cabos de potência para tensões de 15kV a 35kV - Especificação

ANSI/IEEE-STD386, Separable Insulated Connector Systems for Power Distribution Systems above 600 V

4. CONCEITOS BÁSICOS

Para os efeitos deste documento, aplicam-se os termos e definições seguintes:

4.1. Acessório isolado desconectável

Acessório isolado e blindado, para terminar e/ou conectar eletricamente um cabo de potência isolado a equipamentos elétricos, outros cabos de potência ou ambos, é projetado de tal maneira que a conexão elétrica possa ser facilmente estabelecida ou interrompida, encaixando-se ou separando-se peças correspondentes do acessório na interface de operação.

Nota: Para simplificação deste padrão técnico, o termo “acessório isolado desconectável” é designado apenas por “acessório”.

4.2. Acessório de manobra sem carga

Acessório projetado para ser conectado ou desconectado somente em circuitos desenergizados.

4.3. Acessório de manobra sob carga

Acessório projetado para ser desconectado com carga, de acordo com os requisitos estabelecidos nesta norma.

4.4. Adaptador de cabo – APC

Acessório que permite utilizar cabos de diferentes seções em um mesmo terminal básico blindado (TBB).

4.5. Barramento tríplex – BTX

Acessório projetado para conectar três cabos de potência através de acessórios isolados desconectáveis, destinado a estabelecer uma derivação.

4.6. Barramento quadruplex – BQX

Acessório projetado para conectar quatro cabos de potência através de acessórios isolados desconectáveis, destinado a estabelecer duas derivações.

4.7. Buchas com cavidade de inserção – BCI

Bucha de equipamento que possui uma cavidade para inserção de um elemento conector de um acessório isolado desconectável.

4.8. Bucha de ligação de equipamento – BLE

Bucha instalada no equipamento destinada a receber um elemento conector de um acessório isolado desconectável.

4.9. Capuz do ponto de teste

Peça com função de selar mecanicamente e isolar eletricamente o ponto de teste.

4.10. Corrente nominal

Valor eficaz da corrente, à frequência industrial, para a qual o acessório é projetado e que ele pode conduzir em regime permanente.

4.11. Corrente suportáveis de curta duração

Valor eficaz da corrente simétrica que o acessório pode suportar, sob o ponto de vista térmico, durante um intervalo de tempo especificado.

4.12. Corrente nominal de manobra

Valor eficaz da corrente sob a qual o acessório de manobra sob carga pode ser conectado ou desconectado, um determinado número de vezes, em condições especificadas.

4.13. Corrente nominal de fechamento sob falta

Valor eficaz da corrente simétrica de falta sob a qual o acessório de manobra sob carga pode fechar, em condições especificadas.

4.14. Dispositivo de aterramento – DAT

Acessório projetado para aterrar eletricamente a blindagem de um cabo de potência terminado com um acessório isolado desconectável.

4.15. Grampo de fixação

Dispositivo montado externamente em acessórios para manobra sem carga, para evitar a

separação das interfaces operativas de um terminal desconectável (cotovelo ou reto) e uma bucha (bucha de ligação de equipamento, barramento triplex ou quadruplex blindado, etc).

4.16. Interface de acoplamento

Conjunto de superfícies nas quais o acessório é conectado ou desconectado.

4.17. Olhal de operação

Dispositivo previsto no acessório para permitir a operação do desconectável com vara de manobra.

4.18. Plugue básico isolante – PBI

Acessório, dotado de ponto de teste de tensão, projetado para selar mecanicamente e isolar eletricamente o condutor de um cabo de potência terminado com um acessório isolado desconectável de 600 A. Deve ser fornecido com a tampa do plugue básico isolante.

4.19. Plugue de conexão – PDC

Acessório projetado para conectar dois cabos de potência através de acessórios isolados desconectáveis.

4.20. Plugue de derivação T fêmea – PT2

Acessório projetado para conexão de um acessório de interface macho a dois acessórios com interface fêmea.

4.21. Plugue de derivação T macho – PT3

Acessório projetado para conexão de três acessórios com interface fêmea.

4.22. Plugue de inserção simples – PIS

Acessório que é conectado em uma bucha com cavidade de inserção para permitir a conexão de um acessório desconectável.

4.23. Plugue de inserção duplo – PID

Acessório que é conectado em uma bucha com cavidade de inserção para permitir a derivação de dois acessórios desconectáveis.

4.24. Plugue de redução – PDR

Acessório isolado desconectável destinado a estabelecer uma interface entre acessórios desconectáveis com correntes nominais diferentes.

4.25. Plugue isolante blindado – PIB

Acessório projetado para selar mecanicamente e isolar eletricamente o condutor de um cabo de potência terminado com um acessório isolado desconectável.

4.26. Plugue isolante blindado de espera – PBE

Acessório projetado para suportar mecanicamente e isolar eletricamente o condutor de um cabo de potência terminado com um acessório isolado desconectável.

4.27. Plugue para aterramento – PAT

Acessório projetado para selar mecanicamente e aterrar eletricamente o condutor de um cabo de potência terminado com um acessório isolado desconectável.

4.28. Ponto de teste

Terminal acoplado capacitivamente ao acessório para uso com dispositivos sensores de tensão.

4.29. Receptáculo isolante blindado – RIB

Acessório projetado para selar mecanicamente e isolar eletricamente uma bucha de equipamento ou barramento desconectável.

4.30. Tampa do plugue básico isolante

Acessório para blindar eletricamente o ponto de teste do PBI.

4.31. Terminal básico blindado – TBB

Acessório isolado desconectável destinado a estabelecer uma ou mais derivações de um cabo de potência ou conexão de equipamentos.

4.32. Terminal desconectável cotovelo – TDC

Acessório isolado desconectável onde o eixo do cabo de potência é perpendicular em relação ao eixo da bucha de ligação do equipamento.

4.33. Terminal desconectável cotovelo de aterramento – TDC-AT

Acessório isolado desconectável onde o eixo do cabo de potência é perpendicular ao eixo da bucha de ligação de equipamento, utilizado para aterramento de circuitos com buchas do padrão para manobra com carga e fabricado com uma coloração amarela ou laranja.

4.34. Terminal desconectável cotovelo com fusível – TDC-F

Acessório isolado desconectável onde o eixo do cabo de potência é perpendicular ao eixo da bucha de ligação de equipamento, utilizado para proteção de sobrecorrente através de fusíveis limitadores.

4.35. Terminal desconectável cotovelo com para-raios – TDC-PR

Acessório isolado desconectável onde o eixo do cabo de potência é perpendicular ao eixo da bucha de ligação de equipamento, utilizado para proteção contra sobretensão.

4.36. Terminal desconectável reto – TDR

Acessório isolado desconectável onde o eixo do cabo de potência é axial em relação ao eixo da bucha de ligação de equipamento.

5. DISPOSIÇÕES GERAIS

A tensão de isolamento dos acessórios cobertos por esta Norma é 15/25 kV e os mesmos devem ser utilizados em redes de 15kV (8,7/15kV) e 25kV (15/25 kV).

As correntes nominais dos acessórios cobertos por esta Norma são de 200 A e 600 A.

Os acessórios padronizados para a linha de 600 A são do tipo dead-break (operação sem carga). Para a linha de 200 A estão padronizados os acessórios do tipo dead-break e load-break, sendo que os do tipo load-break devem ser utilizados em novos projetos, enquanto os do tipo dead-break devem ser utilizados na manutenção das redes existentes.

O acessório deve possuir blindagem externa eletricamente condutora, capaz de manter a superfície externa eficientemente no potencial de terra e possuir elemento que possibilite a conexão da blindagem a um terra externo.

O conjunto de peças de interface do acessório deve atender às exigências desta Norma e o dimensional estabelecido na ANSI/IEEE-STD386, com o objetivo de garantir a intercambiabilidade, isto é, as peças devem ser acopláveis entre si para possibilitar a execução de emendas, derivações e conexões.

5.1. Características gerais

5.1.1. Condições normais de serviço

Os acessórios devem ser projetados para operarem nas seguintes condições normais de serviço:

a) ao ar livre, incluindo exposição direta à luz do sol, com contato permanente com galhos e folhas de árvores;

b) diretamente enterrados;

c) submersos intermitente ou continuamente em água existente em câmaras subterrâneas, não excedendo 1,8 m;

d) temperatura ambiente no interior das câmaras e ao ar livre variando de – 20 ºC a 65 ºC (acessórios para operação com carga podem operar apenas na faixa de – 20 ºC a 65 ºC);

e) altitudes não superiores a 1 800 m acima do nível do mar (requisito aplicável apenas aos acessórios desconectáveis para operação com carga)

NOTA Condições de serviço diferentes das listadas nas alíneas a) até e) são consideradas anormais, caso ocorram, o fabricante deve ser consultado para recomendações.

5.1.2. Designação dos acessórios por suas tensões de isolamento

Para efeito de aplicação desta Norma, os acessórios caracterizam-se pelas tensões de isolamento Vo/V, indicadas nesta ordem e separadas por um traço inclinado.

São as seguintes tensões de isolamento dos acessórios cobertos por esta Norma:

V_0/V: 15/25 kV

5.1.3. Designação dos acessórios por suas correntes nominais

As correntes nominais dos acessórios cobertos por esta Norma são 200 A e 600 A.

5.1.4. Identificação

Cada conjunto de peças de um acessório deve ser identificado de maneira permanente e legível, com as seguintes indicações:

a) identificação do fabricante (nome ou logo, modelo e data de fabricação);

b) tensão de isolamento V_0/V;

c) corrente nominal;

d) número de série e identificação das peças componentes;

e) faixa de diâmetros sobre a isolação do cabo (quando aplicável);

f) identificação do acessório para operação com carga através de uma fita branca com largura mínima de 15 mm, fixada a uma distância de 25 mm da entrada do cabo;

Nota: A fita removível deve ser claramente visível da posição normal de operação e fixada a fim de minimizar desconexão acidental.

g) Código de cor: complementar à fita removível do item f), os acessórios desconectáveis de 200 A para operação com carga podem, por opção do fabricante, serem identificados por uma cor especificada na Tabela 1.

Tabela 1 - Desconectável 200A operação com carga - código de cor (opcional)

V_0/V kV	**Cor**
15/25	Azul

5.1.5. Acondicionamento e fornecimento

O conjunto deverá ser fornecido em embalagem apropriada de maneira que as peças não sofram danos, cortes ou outros acidentes que possam comprometer a sua durabilidade e seu desempenho. Dentro da embalagem deve conter, ou nela deve estar anotada, qual a ferramenta indicada para montagem.

Deverá vir instrução interna em cada embalagem indicando os procedimentos para montagem dos acessórios.

A embalagem deve conter informações necessárias à identificação do produto.

Os materiais devem ser acondicionados:

a) de modo adequado ao meio de transporte (ferroviário, rodoviário, marítimo ou aéreo) e ao manuseio;

b) obedecidos aos limites de massa ou dimensões fixados pelo usuário;

c) em volumes marcados com:

- nome ou marca do fabricante;
- identificação completa do conteúdo;
- quantidade;
- massa (bruta e líquida) e dimensões do volume;
- nome do usuário;

– número de ordem de compra e da nota fiscal.

d) em embalagens que devem garantir um transporte seguro, preservando o desempenho do produto durante as operações de movimentação e armazenamento, considerando para efeito de garantia da embalagem, o mesmo período de garantia do material embalado;

e) em locais cobertos, livres de umidade obedecendo ao empilhamento máximo.

5.1.6. Acabamento

A superfície do conector terminal deve ser isenta de trincas, rebarbas, inclusões, empenamento, saliências pontiagudas, arestas cortantes, cantos vivos ou outros defeitos. A borda do conector não deve apresentar aresta viva que possa danificar o condutor.

As peças de composto polimérico devem possuir superfície isenta de bolhas, trincas ou outros defeitos, de forma que impossibilite a entrada d'água, selando completamente o conjunto.

5.1.7. Garantias

O fabricante deve garantir, entre outras exigências, o seguinte:

a) a qualidade de todos os materiais usados de acordo com os requisitos desta norma;

b) a reposição, livre de despesas, de qualquer acessório considerado defeituoso devido a eventuais deficiências em seu projeto, matéria-prima ou fabricação, durante a vigência do período de garantia. Este período deve ser estabelecido em comum acordo entre comprador e fabricante.

As garantias são válidas por 24 meses após a data de entrega para qualquer acessório instalado com técnica adequada e utilizado em condições próprias e normais ao produto.

5.1.8. Lubrificante e acessórios para montagem

Junto a cada acessório desconectável deverá ser fornecidos uma bisnaga de silicone com grau de pureza e a quantidade necessária à sua aplicação e durabilidade.

5.2. Características nominais

5.2.1. Características elétricas

A máxima tensão aplicável e tensões suportéveis nominais devem estar de acordo com a Tabela 2.

Os acessórios devem atender as características elétricas dos cabos de potência definidos na ABNT NBR 7286 e ABNT NBR 7287.

Tabela 2 – Características elétricas

Tensão máxima de operação kV [1,]	Tensão suportável kV				
	À impulso atmosférico	Corrente alternada 60 Hz (1 min)	Corrente contínua (15 min)	Descargas parciais[2]	
				Tensão de exploração	Tensão de medição
15/25	125	40	78	22,5	19
NOTA 1 Fase-terra/Fase-fase					
NOTA 2 Baseado no valor máximo de 3pC					

5.2.2. Capacidade de condução de corrente

Os valores de corrente nominais em regime permanente e sob falta devem estar de acordo com a Tabela 3

Tabela 3 – Valores de corrente e características

Tipo de acessório	Corrente nominal A	Corrente de operação nominal A	Capacidade de sobrecorrente por 4 horas [1] A	Fechamento sob falta[2]			Corrente de curto-circuito		
				Corrente máxima A simétrico	Duração s	Mínimo x/r	Corrente máxima A simétrico	Duração s	Mínimo x/r [3]
Loadbreak	200	200	-	10 000	0,17	6	10 000	0,17	6
							3 500	3,00	6
Deadbreak	200	-	300	-	-	-	10 000	0,17	6
							3 500	3,00	6
Deadbreak	600	-	900	-	-	-	10 000	0,17	20
							3 500	3,00	20
NOTA 1 A capacidade de sobrecorrente varia de acordo com o cabo, temperatura ambiente etc. As recomendações do fabricante do acessório desconectável quanto a sobrecorrente pode ser obtida para as aplicações específicas.									
NOTA 2 Aplicável apenas aos acessórios desconectáveis para operação sob carga.									
NOTA 3 Relação entre a impedância (x) e a resistência (r)									

5.3. Características específicas

As interfaces devem permitir o perfeito acoplamento entre os acessórios, de acordo com o padrão da ANSI/IEEE 386.

Os acessórios padronizados estão indicados no Anexo 7.1, que também indica as figuras onde os desenhos correspondentes estão mostrados.

5.3.1. Meios de operação

O acessório deve ser provido de dispositivo para operação por meio de equipamento adequado de linha viva. A força de operação necessária para conectar e desconectar um acessório na interface de operação, quando medida com uma força aplicada gradualmente, deve estar dentro da faixa de:

a) 22,5 daN a 90 daN, para conectores sem meios de fixação externos;

b) 4,5 daN a 90 daN, para conectores com meios de fixação externos

5.3.2. Resistência do olhal de operação

Se o acessório for provido de um olhal de operação, este deve suportar um momento de 14 N m, nos sentidos horário e anti-horário e uma força de tração estática, aplicada no sentido de operação normal, de acordo com a Tabela 4.

Tabela 4 - Força de operação estática

Tipo do acessório	Força daN
Terminal para operação sem carga	133
Terminal para operação com carga	222
Terminais para aterramento	178
Capuz isolante	222

5.3.3. Resistência à tração da conexão cabo-acessório

A conexão cabo-acessório deve suportar uma força de 90 daN por 1 min, sem prejudicar a sua capacidade de atender a outras exigências desta norma.

5.3.4. Blindagem

O acessório deve possuir blindagem eletricamente condutora, capaz de manter a superfície externa eficientemente no potencial de terra e possuir elemento que possibilite a conexão da blindagem a um terra externo.

A resistência elétrica da blindagem externa do acessório, medida entre a entrada do cabo e a extremidade da blindagem do acessório mais distante do cabo, não deve ser superior a 5000 Ω.

A blindagem externa deve ser capaz de iniciar uma descarga de corrente de falta, sob as condições de ensaio, no máximo após 3 min. Após o ensaio, a superfície externa da isolação não deve ficar exposta devido à queima da blindagem.

5.3.5. Intercambiabilidade

A intercambiabilidade completa implica que as peças de um fabricante, quando conectadas com peças de outro fabricante, satisfazem todos os requisitos aplicáveis desta norma.

A intercambiabilidade completa é demonstrada quando:

a) Uma peça atende aos requisitos de ensaio de tipo quando testada com qualquer peça de acoplamento com os requisitos dimensionais desta norma.

b) Além disso, desconectáveis de 200 A com operação sob carga devem demonstrar conformidade com os requisitos de ensaio de operação e fechamento sob falta, quando testado com buchas de diferentes modelos e terminais desconectáveis de diferentes fabricantes.

As dimensões das interfaces de operação e buchas de cavidade devem estar de acordo com a ANSI/IEEE-STD386 .

5.3.6. Ponto de teste

Pontos de teste são opcionais e podem ser especificados tanto nos acessórios para operação sem carga quanto para operação com carga.

5.3.6.1. Capacitância

Os pontos de teste devem ser capacitivamente acoplados ao sistema do condutor e a blindagem do acessório.

A capacitância entre o ponto de teste e o sistema condutor cabo-acessório deve ser no mínimo de 1,0 pF. A razão da capacitância, entre o ponto de teste e a blindagem, para a capacitância entre o ponto de teste e o sistema condutor do conjunto cabo-acessório, não deve exceder a 12.

5.3.6.2. Força para remoção do capuz

A força necessária para remoção do capuz do ponto de teste deve estar entre 3,5 daN e 22,0 daN.

O olhal de operação do capuz deve ser capaz de suportar uma força de tração estática de 44,5 daN.

5.3.6.3. Verificação da funcionalidade do ponto de teste

O ponto de teste deve indicar a presença de tensão elétrica quando o sistema condutor do conjunto cabo-acessório é submetido a uma tensão de ensaio.

5.3.7. Meios de fixação externos

Dimensões, materiais e outros detalhes dos meios de fixação externos (alças de fixação, etc.) não são especificados nesta norma.

5.3.8. Suportabilidade do parafuso da bucha de cavidade ao torque

A conexão roscada da bucha deve resistir a um torque mínimo de 23 N m sem que ocorra desgaste ou fratura.

5.3.9. Suportabilidade a ciclos térmicos

Componentes não elastoméricos dos desconectáveis devem suportar ciclos de temperatura de -40 ºC a +130 ºC, sem que ocorram rachaduras, fissuras, ou prejudique a capacidade do acessórios desconectáveis de atender aos demais requisitos desta norma, quando testado de acordo com a ANSI/IEEE-STD386.

5.4. Inspeção e ensaios

5.4.1. Generalidades

Todos os ensaios de recebimento devem ser realizados nas instalações do fornecedor e na presença do inspetor da CELESC D. Se o fornecedor não estiver devidamente equipado para realização de algum ensaio, o mesmo pode ser realizado em laboratório de reconhecida idoneidade.

Em qualquer fase de fabricação o inspetor deve ter acesso, durante as horas de serviço, a todas as partes da fábrica onde os acessórios desconectáveis estiverem sendo fabricado.

O fabricante deve propiciar, às suas expensas, todos os meios necessários, inclusive pessoal auxiliar, para que se possa certificar de que os acessórios desconectáveis estão de acordo com a presente especificação.

Todas as despesas decorrentes das amostras, equipamentos, acessórios, bem como com a realização dos ensaios previstos nesta Especificação, independente do local de realização dos mesmos, ficam a expensas do fornecedor.

Os ensaios de recebimento devem ser iniciados pela inspeção visual do lote apresentado, para verificação do acabamento, da conformidade com os desenhos aprovados e com o protótipo aprovado.

Apenas podem fornecer à CELESC D fabricantes que possuam relatório de avaliação industrial (RAI) aprovado e certificado de homologação de produto (CHP) emitido conforme E-313.0063 e E-313.0045, respectivamente.

O fornecedor deve apresentar, ao inspetor da CELESC D, certificados de aferição dos instrumentos de seu laboratório ou do contratado a serem utilizados na inspeção, nas medições e nos ensaios do material ofertado, emitidos por órgão homologado pelo INMETRO ou por organização oficial similar em outros países. A periodicidade máxima dessa aferição deve ser de um ano, podendo acarretar a desqualificação do laboratório o não-cumprimento dessa exigência. Períodos diferentes do especificado poderão ser aceitos, mediante acordo prévio entre a CELESC D e o fornecedor.

Todas as normas, especificações e desenhos citados como referência devem estar à disposição do inspetor da CELESC D no local da inspeção.

A aceitação do lote e/ou a dispensa de execução de qualquer ensaio:

a) Não eximem o fornecedor da responsabilidade de fornecer o material de acordo com os requisitos desta Especificação;

b) Não invalidam qualquer reclamação posterior da CELESC D a respeito da qualidade do material e/ou da fabricação.

A rejeição do lote, em virtude de falhas constatadas nos ensaios, não dispensa o fornecedor de cumprir as datas de entrega estabelecidas. Se, na opinião da CELESC D, a rejeição tornar impraticável a entrega do material nas datas previstas, ou se tornar evidente que o fornecedor não será capaz de satisfazer as exigências estabelecidas nesta Especificação, a CELESC D se reserva o direito de rescindir todas as suas obrigações e de obter o material de outro fornecedor.

Todas as unidades de produto rejeitadas, pertencentes a um lote aceito, devem ser substituídas por unidades novas e perfeitas, por conta do fornecedor, sem ônus para a CELESC D. Tais unidades correspondem aos valores apresentados na coluna Ac da Tabela 6.

O custo dos ensaios de rotina deve ser por conta do fornecedor.

As bitolas mínimas que devem ser utilizadas nos ensaios são as seguintes:

a) no caso de acessórios de 200 A:

− 70 mm^2 para cabos de cobre;

− 95 mm^2 para cabos de alumínio.

b) no caso de acessórios de 600 A:

− 185 mm^2 para cabos de cobre;

− 300 mm^2 para cabos de alumínio.

Em todos os ensaios em que for necessária a montagem do acessório, a mesma deverá ser feita de acordo com instruções do fabricante.

5.4.2. Ensaios de tipo

Todos os ensaios listados em um mesmo grupo deverão ser realizados numa mesma sub-amostra, na seqüência indicada;

Eventualmente, uma sub-amostra submetida aos ensaios de um poderá ser utilizada em outro grupo, a critério do fabricante.

Os ensaios de tipo devem ser realizados conforme ANSI/IEEE-STD386, e sua aplicação deve ser de acordo com a Tabela 5.

Tabela 5 - Ensaios de tipo

Grupo	Ensaio	Amostragem	Aplicabilidade
A	A1- Verificação visual e dimensional	Todas as peças envolvidas nos ensaios de tipo	Todos os tipos de componentes
B	B1- Tração de conexão cabo-conetor	4	Em cada tipo de conexão cabo conector
C	Corrente suportável de curta duração C1 – Corrente momentânea C2 – curto-circuito térmico C3 – Tensão suportável de impulso atmosférico C4 – Tensão suportável à frequência industrial C5 – Descargas parciais Ciclos térmicos em acessórios de: C6 – 200 A C7 – 600 A C8 – Verificação de funcionalidade do ponto de teste	 4 4 10 (4+6) 10 (4+6) 10 (4+6) 4 4 4	 TODOS TODOS TODOS TODOS TODOS TODOS TODOS TDC; TDR,PBI
D	D1 – Resistência de blindagem semicondutora externa D2 – Descarga de corrente de falta	4 4	TODOS EXCETO TBB e PR
E	E1 – lmersão em água E2 – Tensão em corrente contínua	4 4	TODOS
F	F1 – Força de operação F2 – Resistência do olhal de operação F3 – Remoção do capuz do ponto de teste F4 – Capacitância do ponto de teste	4 4 4 4	TDC;TDR;RIB TDC TDC; TDR,PBI TDC; TDR,PBI

Nota: cada grupo destina uma sub amostra que deverá ser submetida aos ensaios indicados no mesmo, de acordo com a seqüência indicada.

5.5. Ensaios de recebimento

Os ensaios de recebimento devem ser executados na presença do inspetor da CELESC, no ato do recebimento dos conectores, em amostras colhidas ao acaso do lote apresentado, de acordo com o plano de amostragem apresentado na Tabela 6.

O tamanho da amostra e os critérios de aceitação e de rejeição para os ensaios de recebimento devem estar de acordo com a Tabela 6.

Os ensaios de recebimento aplicáveis nos acessórios são:

a) Verificação visual e dimensional;

b) Acoplamento dos acessórios;

c) Tensão suportável em freqüência industrial;

d) Descarga parciais;

e) Verificação da funcionalidade do ponto de teste.

Tabela 6 - Amostragem para ensaios de recebimento

<table>
<tr><th rowspan="2">Tamanho do lote</th><th colspan="3">Descargas Parciais
Tensão suportável à frequência industrial
Funcionamento do ponto de teste</th><th colspan="3">Verificação Dimensional e Acoplamento dos acessórios</th></tr>
<tr><th>Amostra</th><th>Ac</th><th>Re</th><th>Amostra</th><th>Ac</th><th>Re</th></tr>
<tr><td>Até 150</td><td>5</td><td>0</td><td>1</td><td rowspan="2">8</td><td rowspan="2">0</td><td rowspan="2">1</td></tr>
<tr><td>151 a 200</td><td rowspan="2">13
13</td><td rowspan="2">0
1</td><td rowspan="2">2
2</td></tr>
<tr><td>281 a 1200</td><td>20
20</td><td>0
1</td><td>2
2</td></tr>
<tr><td>1201 a 3200</td><td>20
20</td><td>0
3</td><td>3
4</td><td>32
32</td><td>0
3</td><td>3
4</td></tr>
</table>

6. DISPOSIÇÕES FINAIS

Não há.

7. ANEXOS

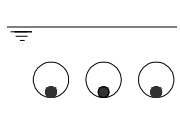
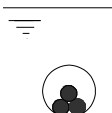
7.1 Padronização

7.1. Padronização

Os desenhos dos acessórios correspondem ao kit a ser fornecido pelo fabricante e contém materiais adicionais para sua instalação cujos requisitos não estão estabelecidos neste padrão técnico. A dimensão das interfaces dos acessórios deve estar de acordo com a ANSI/IEEE-STD386 e as características dos cabos em que serão aplicadas se encontram na Tabela 8.

Tabela 7 - Acessórios desconectáveis 15/25kV - Codificação e aplicação

Codificação	Descrição	DEAD 200A	DEAD 600A	LOAD 200A
APC	Adaptador para cabo			
BCI	Bucha com cavidade de inserção		-	
BLE	Bucha de Ligação de Equipamento			
PBE	Plugue isolante blindado de espera		-	
PAT	Plugue para aterramento			

Tensão (kV)	Corrente nominal (A)	Identificação	Código CELESC
15/25	200 A LOADBREAK OPERAÇÃO COM CARGA	Terminal desconectável cotovelo – TDC	
		$35mm^2$ Cu – 8,7/15kV	-
		$50mm^2$ Al – 8,7/15kV	-
		$70mm^2$ Al – 8,7/15kV	-
		$120mm^2$ Al – 8,7/15kV	-
		$35mm^2$ Cu – 15/25kV	-
		$50mm^2$ Al – 15/25kV	-
		$70mm^2$ Al – 15/25kV	-
		$120mm^2$ Al – 15/25kV	-
		Terminal desconectável reto – TDR	
		$35mm^2$ Cu – 8,7/15kV	-
		$50mm^2$ Al – 8,7/15kV	-
		$70mm^2$ Al – 8,7/15kV	-
		$120mm^2$ Al – 8,7/15kV	-
		$35mm^2$ Cu – 15/25kV	-
		$50mm^2$ Al – 15/25kV	-
		$70mm^2$ Al – 15/25kV	-
		$120mm^2$ Al – 15/25kV	-
		Plugue de inserção simples - PIS	-
		Plugue de inserção duplo - PID	-
		Módulo isolante blindado - MIB	-
		Plugue triplex PT3	-
		Plugue triplex PT2	-
		Plugue isolante blindado - PIB	18138
		Receptáculo isolante blindado - RIB	15244
		TDC de aterramento – TDC-AT	
		TDC com fusível – TDC-FU	
		TDC com para-raios – TDC-PR	

<table>
<tr><td rowspan="12"></td><td rowspan="12">600 A

DEADBREAK

OPERAÇÃO SEM CARGA</td><td colspan="2">Terminal básico blindado - TBB</td><td>18159</td></tr>
<tr><td colspan="2">Plugue de conexão - PC</td><td>18131</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Plugue de redução - PTR</td><td>600/200D</td><td>-</td></tr>
<tr><td>600/200L</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="2">Plugue básico isolante - PBI</td><td>18132</td></tr>
<tr><td colspan="2">Adaptador de cabo – AC
$240mm^2$ Al – 8,7/15kV
$400mm^2$ Al – 8,7/15kV
$240mm^2$ Al – 15/25kV</td><td>-
17353
-</td></tr>
<tr><td colspan="2">Barramento quadruplex – BQX</td><td>18137</td></tr>
<tr><td colspan="2">Barramento triplex – BTX</td><td>18747</td></tr>
<tr><td colspan="2">Dispositivo de aterramento – DAT
$240mm^2$ Al – 8,7/15kV
$400mm^2$ Al – 8,7/15kV
$240mm^2$ Al – 15/25kV</td><td>-
19186
-</td></tr>
</table>

Tensão (kV)	Tipo	Corrente nominal (A)	Identificação	Código CELESC
15/25	DEADBREAK OPERAÇÃO SEM CARGA	200	Terminal desconectável cotovelo – TDC 35mm^2 Cu – 8,7/15kV 50mm^2 Al – 8,7/15kV 70mm^2 Al – 8,7/15kV 120mm^2 Al – 8,7/15kV 35mm^2 Cu – 15/25kV 50mm^2 Al – 15/25kV 70mm^2 Al – 15/25kV 120mm^2 Al – 15/25kV	 - - - 16268 - - - -
			Terminal desconectável reto – TDR 35mm^2 Cu – 8,7/15kV 50mm^2 Al – 8,7/15kV 70mm^2 Al – 8,7/15kV 120mm^2 Al – 8,7/15kV 35mm^2 Cu – 15/25kV 50mm^2 Al – 15/25kV 70mm^2 Al – 15/25kV 120mm^2 Al – 15/25kV	 - - - - - - - -
			Plugue de inserção simples - PIS	-
			Plugue de inserção duplo - PID	-
			Módulo isolante blindado - MIB	-
			Plugue triplex para conexão de 3 TDC/TDR - PT3	-
			Plugue triplex para conexão de 2 TDC/TDR e 1 bucha/PT-3 - PT2	-
			Plugue isolante blindado - PIB	18138
			Receptáculo isolante blindado - RIB	15244

Tabela 8 - Características dos cabos isolados de média tensão

Tensão (kV)	Seção (mm²)	Material condutor	Diâmetro sobre a isolação do cabo (mm)	Corrente (A) (três cabos separados)	Corrente (A) (três cabos em trifólio)
8,7/15	35	Cobre	17,1	124	108
	50	Alumínio	19,0	114	98
	70	Alumínio	19,8	139	120
	120	Alumínio	24,0	189	163
	240	Alumínio	30,0	239	205
	400	Alumínio	35,0	357	305
15/25	35	Cobre	22,1	106	92
	50	Alumínio	22,8	115	100
	70	Alumínio	24,5	141	121
	120	Alumínio	27,6	191	164
	240	Alumínio	33,0	280	239

Nota 1 A blindagem semicondutora da isolação é extrudada.

Nota 2 A blindagem metálica do cabo é através de fios com seção mínima de 10mm².

Nota 3 Os cabos são de EPR ou XLPE e possuem o condutor bloqueado contra penetração longitudinal de água.

1 - Barramento Triplex (BTX)
2 - Plugue para aterramento (PAT)
3 - Terminal desconectavel reto (TDR)
4 - Receptaculo isolante blindado (RIB)
5 - Terminal desconectavel cotovelo (TDC)
6 - Dispositivo de aterramento (DAT)
7 - Modulo isolante blindado (MIB)
8 - Bucha de ligacao de equipamento (BLE)
9 - Plugue isolante blindado (PIB)

Conjunto de acessorios desconectaveis de 200A, para operacao sem carga

Conjunto de Acessórios Desconectáveis Load-Break

■ CABLE TO EQUIPMENT CONNECTIONS

BUSHING WELL

LOADBREAK BUSHING INSERT

EXTENDED BUSHING INSERT

BUSHING WELL PLUG

LOADBREAK FEED-THRU INSERT

BOLTED ELBOW W/TAP

■ OPERATING ACCESSORIES

INSULATED PARKING BUSHING

PARKING STAND

GROUNDING PLUG

FEED THRU

LOADBREAK ELBOW CONNECTOR WITH OR WITHOUT TEST POINT

SEE CABLE NOTES

REPLACEMENT ELBOW

REPAIR ELBOW

SEE CABLE NOTES

SEE CABLE NOTES

GROUNDING ELBOW

FUSED ELBOW

SEE PAGE 6

INSULATED CAP

INSULATED CAP WITH GROUND

TEST ROD

ASSEMBLY TOOL

SEE PAGE 26 FOR SURGE ARRESTER APPLICATIONS

1 - Tampa do plugue basico isolante (TPBI)
2 - Plugue basico isolante (PBI)
3 - Terminal basico blindado (TBB)
4 - Plugue de conexao (PC)
5 - Plugue de reducao (PR)
6 - Bucha de ligacao de equipamento

Conjunto de acessorios desconectaveis de 600A, para operacao sem carga